http://alexir.org
https://t.me/ixirbook

مدخل إلى

علوم الحاسب

دكتور مهندس محمد نبهان سويلم

مكتبة الإكسير الإلكترونية
Al-Exir Electronic Library

ISO 9002
Certificate No. 82210
03 / 05 / 2001

المكتبة الأكاديمية
شركة مساهمة مصرية

المكتبة الأكاديمية
شركة مساهمة مصرية
الحاصلة على شهادة الجودة
ISO 9002
Certificate No.: 82210
03/05/2001

مدخل إلى

علوم الحاسب

مدخل إلى

علوم الحاسب

تأليف

دكتور مهندس

محمد نبهان سويلم

أستاذ نظم المعلومات والحاسبات

B.Sc, M.Sc, PhD (ENG)
H.D COMPUTER SCIENCE

مركز تنمية البحوث

الناشر

المكتبة الأكاديمية

شركة مساهمة مصرية

٢٠٠١

حقوق النشر

الطبعة الأولى ٢٠٠١م - ١٤٢٢هـ

حقوق الطبع والنشر © جميع الحقوق محفوظة للناشر :

المكتبة الاكاديمية

شركة مساهمة مصرية

رأس المال المصدر والمدفوع ٩,٩٧٣,٨٠٠ جنيه مصرى

١٢١ شارع التحرير - الدقى - الجيزة

القاهرة - جمهورية مصر العربية

تليفون : ٧٤٨٥٢٨٢ - ٣٣٦٨٢٨٨ (٢٠٢)

فاكس : ٧٤٩١٨٩٠ (٢٠٢)

لا يجوز استنساخ أى جزء من هذا الكتاب بأى طريقة
كانت إلا بعد الحصول على تصريح كتابى من الناشر .

بسم الله الرحمن الرحيم

الأهـــــداء

غادرت القاهرة .. ومنزلنا يغمره النور والدفء والحنان .. وطـــــال المغيب وعدت ووجدت منزلنا حوائط باردة ونور خافت ودفء مفقود.

إلى النور والدفء والحنان .. إلى روح أمى .. أهدى هذا الكتاب .

محمـــد

تقديـــم

بسم الله الرحمن الرحيم

والحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين ، فباسمه نسلى وعلى هدى من نوره وتوفيقه أتشرف بتقديم كتابى هذا

" مدخل إلى علوم الحاسب "

ولا أدعى أن الكتاب فى مجاله يجُب أقرانه من الكتب لكنه محاولة جادة لتأصيل الموضوع وفهم الحاسب وعلومه على أساس نظرى وعملى قوى مما قد يجهد القارئ فى بعض الموضوعات لكنه الإجهاد المرغوب الذى نبذله طواعية لأجل التحصيل والاستزادة بعلوم الحاضر والمستقبل وألا يكون شأننا شأن ذلك الرجل الذى ذهب إلى أحد علماء النفس فسأله كم سنة عمرك ؟ فقال الرجل ستون عاماً ، قال العالم أتدرى أنك عشت أقل من ذلك كثيراً ؟ قال الرجل كيف ؟ قال العالم .. انك عشت سنين طويلة قضيتها فى غير وعى بما يحيط بك .

وبعد أرجو الله عز وجل أن يسد الكتاب فراغا أشعر به فى المكتبة العربية خاصة فى هذا المجال الحيوى المستقبلى والله الموفق .

والله خلف القصد ويهدى إلى سواء السبيل .

محمد نبهان سويلم

مصر الجديدة – أرض الجولف – القاهرة

١ - التطور التاريخى للحاسبات

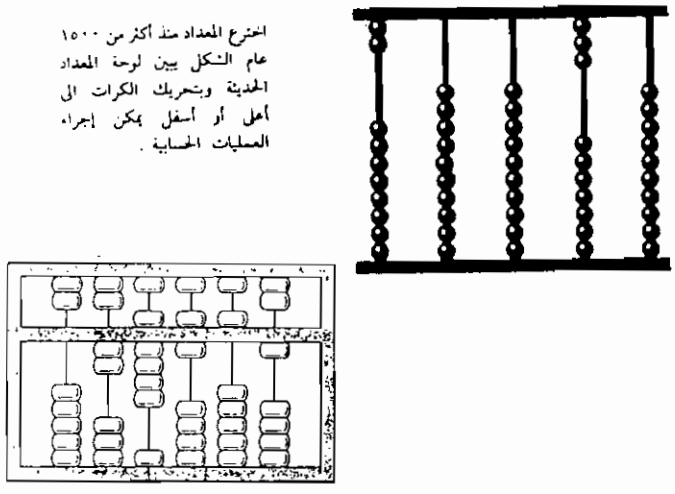
هناك اتجاهان واضحان ومنهجان مختلفان يؤخذ بأى منهما عند عرض رحلة تطور الحاسبات ، الاتجاه الأول يرى قصر العرض على ماتم خلال نصف القرن الماضى بدءا من انتاج أول حاسب الكترونى بمعناه الحديث عام ١٩٤٣ ، بينما يرى أصحاب الرأى الآخر أن الانسانية لم تنم لتصحو فجأة واذ بين أيدى الناس هذه الآلة المتكاملة ، بل جاءت من تطورات تلاحقت وارتقت الى وضعها الراهن عبر رحلة زمنية طويلة وممتدة وأسهم فى تطويرها وتنفيذها كثيرون من العلماء والمهندسين ، ومن حقهم تاريخيا معرفة أدوارهم.

وفى تقديرى وقياسا على اجتهادات كثيرة أن أصحاب الرأى الثانى حملوا لواء المنهج الصائب ، فالحاسب الراهن مهما عظمت قدراته وتصاعدت سرعته وتناهت دقته ، لأنه عبارة عن آلة الكترونية ذات خصائص ومكونات ووحدات تتعامل مع البيانات وتتساوى فى ذلك مع الحاسب اليدوى الذى عرف قبل الميلاد بآلاف السنين والخلاف بينهما أن كلاهما شاهدا ودليلا على قدرات أبناء عصره ومعطياتهم وامكانياتهم ، وكلاهما (الحاسب اليدوى أو الحاسب الالكترونى) حقق الأغراض والأهداف التى من أجلها أبتكر وكان فخر زمانه وأوانه.

وتبدأ الرحلة ونعود بالزمن الى الوراء .. يوم ركن الانسان الأول الى الاستقرار وبناء القرى حول شواطئ الأنهار والآبار ، وزرع وحصد ، وجنى وأستأنس الحيوان والداجن ، بعدها ظهرت حاجته الى العد والاحصاء ، فاستخدم أصابعه وسيلة ، وعقله ذاكرة حافظة ، وعندما تشعبت نشاطاته اضطر الى الاستعانة بذاكرة خارجية مثل أقراص صنعها من الطين أو نحتها من الحجر كان يحفر عليها

علامات معبرة عن العدد والرقم وأساليب الحساب البدائى ، ورغم اختلاف وسائل الانسان الحضرى أو من عاش فى البادية فقد حملت كل المحاولات آثار الأصابع العشرة لأنها كانت وسيلة الانسان الأولى فى العد والاحصاء ورصد ماليه.

ومضى الزمن وتطورت الانسانية أكثر فاذ بها حيال حاجة ماسة الى ابتكار وسيلة تساعد التجار على اجراء عمليات الجمع والطرح مما حفز ذاكرة انسان غير معلوم الاسم أو الجنس أو الوطن الى ابتكار المعداد ABACUS [شكل (١/١)] ، والذى يتكون من عدة مجموعات من عشر خرزات معلقة حول خيط أو ساق خشبية رفيعة ، واعتبره التجار فتحا علميا مذهلا واستخدموه كما لم تستخدم آلة من قبل.

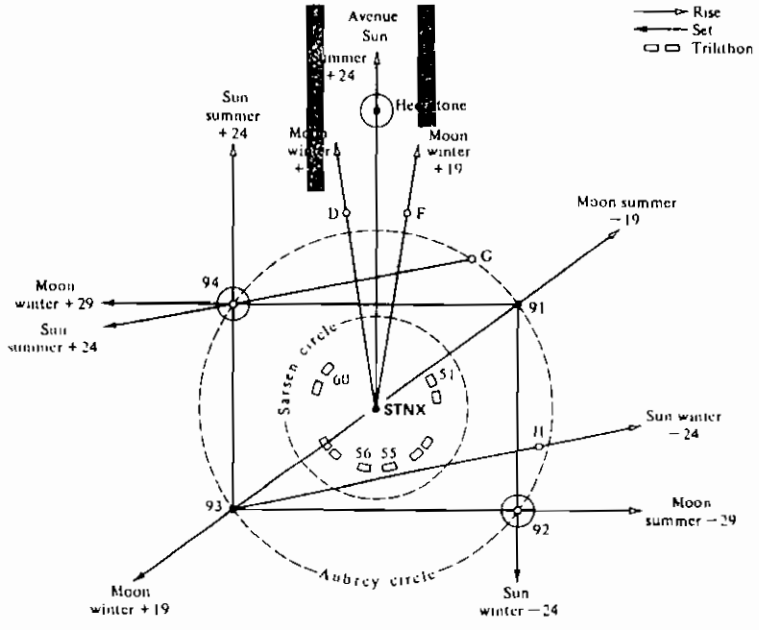

اخترع المعداد منذ أكثر من ١٥٠٠ عام الشكل يبين لوحة المعداد الحديثة وتحريك الكرات الى أعلى أو أسفل يمكن إجراء العمليات الحسابية .

شكل (١/١) المعداد فى هيئته الحديثة

والواقع أن اختراع المعداد حدث مرحلى بارز عبر التاريخ الانسانى كله ولايقل أثره عن ابتكار العجلة ، فقد أمد الانسان بوسيلة يسرت له العمليات الحسابية وكان تعبيرا عن حاجة انسانية ماسة ، ويؤكد هذا عثور العلماء على أنواع مختلفة منه فى كل آثار الدنيا القديمة ، رصده هيرودت فى مصر الفرعونية فى حدود القرن الخامس قبل الميلاد ، وشاهده رأى عين فى بلاد الأغريق ، وعثر عليه الاسبان بعد

احتلالهم أمريكا الجنوبية ، كما عثر عليه فى حفريات بلاد مابين النـــهرين ، وبـــلاد ماخلف النهر (الجمهوريات الاسلامية الحالية بعد تفكك الاتحاد السوفيتى).

ولقد اعتبر العلماء المعداد أول حاسب رقمى فى التاريخ ، ثم أثبتت الحفريات معرفة الانسان القديم بنوع من الحساب التناظرى اذ عثروا آثار بابل وآشـــور علـــى المزولة الشمسية التى حددوا بها بدء فصول السنة ومواعيد الجنى والحصـــاد ، كمـــا عثروا على مزولة حجرية فى جنوب انجلترا بنيت فى حدود عامى ١٩٠٠ - ١٦٠٠ [شكل



شكل (١/٢)

تقدم علوم الرياضيات وفضل العرب والمسلمين:

اكتفى الانسان القديم بالمعداد والمزولة ولم يحدث أى تعديل عليهما خلال تلك الحقبة التاريخية الممتدة ، حتى أشرقت شمـــس الاســـلام علـــى العـــالم ، وظـــهرت الامبراطورية الاسلامية ، واستوعب علماؤها كل حضارة الدنيا القديمة مـــن علـــوم

وفنون وأضافوا عليها وابتكروا الجديد والمفيد وقدموه للعالم كله وكان لهم الفضل فى بناء هرم الحضارة الحالى بفضل مازودوا به أوروبا من علوم الرياضيات والفلك والطب والكيمياء لدرجة دعت الباحثة الألمانية الشهيرة "زيجفريد هونكة" الى نشر كتاب ضخم تحت عنوان "شمس العرب تشرق على أوروبا" نلتقط منه هذه الفقرة [تستخدم اليوم كل الدول المتحضرة الأرقام العربية التى تعلمها الجميع من العرب ، ولولاها ، لما وجد اليوم دليل التليفون أو قائمة أسعار البورصة ، ولما وجد هذا الصرح الشامخ من علوم الرياضيات والفلك ، ولما وجدت الطائرات أو الصواريخ أو الحاسبات الالكترونية [شكل (١/٣)].

0987654321

شكل (١/٣) الأرقام العربية

لماذا ؟

كانت أوروبا تستخدم الأرقام والأعداد وطرق الحساب الرومانية القديمة التى لاتعرف منازل الاعداد لذلك استخدموا الحروف الهجائية للتعبير عنها ، مثلا ١٧٢ تناظر فى الحساب الرومانى CLXXII أى أن العدد مجموع C = ١٠٠ ، L = ٥٠ ، X = ١٠ ، I = ١ فاذا أريد جمع ١٧٢ + ١٣٥ ، احتاجت المسألة الى خبير رومانى يظل يجمع فيها قرابة الشهر ، لدرجة أن الرومان اعتبروا من يستطيع ضرب ١٧٢٤ فى ٣١٣٥ خبير عالمى فى الرياضيات.

لكن الحساب العربى استخدم الأعداد من صفر الى تسعة للتعبير عن أى رقم وحدد لكل رقم منزلة مثل الآحاد - العشرات - المئات... مما جعل اجـــراء عمليـــة الضرب السابقة لاتحتاج سوى دقائق معدودات مما أتاح لعلماء أوروبا بعد ذلك تطوير المعداد وتحويله الى أول حاسب ميكانيكى وكان خطوة أساسية ومنطقية فـــى رحلـــة نشوء الحاسب.

وان كان فضل علماء الرياضة العرب لاينكر فى تطويرها الا أنهم أضـــافوا اليها الكثير والكثير مما تذخر به كتب التراث مثل:

أ - استخدام التعبيرات الرمزية فى الجبر.

ب - ابتكار علم الجبر والمقابلة.

ج - ابتكار المنطق الرياضى.

د - حل معادلات الدرجة الثانية.

هـ - تطوير حساب المثلثات.

و - ابتكار اللوغاريتمات.

ويعود الفضل فى ذلك الى علماء كثيرون كان أبرزهم "محمد بن موسى الخوارزمى" ، والذى يذكر أسمه محرفا فى جميع الكتب التى تتناول منطق برمجة الحاسبات أو نظم المعلومات بذكرهم كلمة ALGORITHIM (أى منطق ومنهج حل المسألة اشتقاقا من اسم الخوارزمى).

وتوضيحا لما أسلفنا عن جهد الخوارزمى نتناول هذا المثال عن أحد كتبه:

اذا كان عمر الرجل مضافا اليه عمر ولده ٥٩ سنة ، والفرق بين العمريـــن ٣٩ سنة ، فما عمر كل منهما؟

نفرض أن عمر الرجل = س

نفرض أن عمر الولد = ص

اذن س + ص = ٥٩ المعادلة الأولى

س – ص = ٣٥ المعادلة الثانية

باجراء المقابلة وجبر الحدود المتشابهة يكون عمر الرجل ٤٧ سنة ، وعمر الولد ١٢ سنة.

هنا قد يسأل أحدنا :

ولماذا لم تكتب المعادلة الثانية هكذا ؟

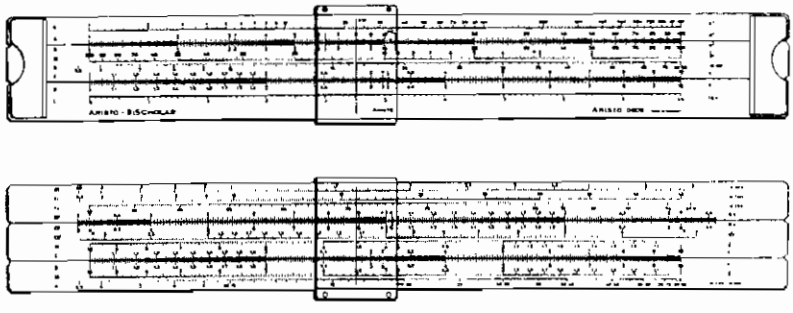
ص – س = ٣٥

رياضيا ممكن

لكن منطقيا مستحيل أن يكون عمر الأبن أكبر من عمر والده ، لذلك وضع الخوارزمى كل رمز فى مكانه الصحيح من المعادلة ، وفى هذا يتجلى المنطق فى أبرز صوره ومعانيه.

اللوغاريتمات :

يذكر "جورج سارتون" فى كتابه (المدخل الى العلوم) أن العالم العربى "ابن يونس الصدفى المصرى" هو أول من ابتكر اللوغاريتمات وبها تمكن من تحويل عمليات الضرب الى جمع والقسمة الى طرح ، مما انعكس أثره على صناعة الحاسبات الميكانيكية والمسطرة الحاسبة (شكل ١/٤) التى اعتبرت خطوة أساسية على طريق الحاسب.



شكل (١/٤) المسطرة الحاسبة

ولم يقتصر جهد العلماء العرب على تطوير الرياضيات الحديثة بل تعدوها الى تطوير الوسائل التناظرية القديمة وصناعة الاسطرلاب الذى اعتبر بحق "بوصلة" العالم القديم ومرصده الفلكى وحددوا عليه مواقع الكواكب والنجوم ومساراتها وقسموا الدائرة الى ٣٦٠ درجة ، وبفضله ركبوا البحر واضافوا الى رقعة الامبراطورية الاسلامية أرض امتدت من الصين شرقا الى جنوب فرنسا غربا وشملت كل جزر البحر الأبيض المتوسط.

عصر الترس والميكانيكا:

وتقلصت رقعة الامبراطورية العربية الاسلامية بعد أن دب الخلاف والشقاق والنزاع بين حكامها نتيجة تكالبهم على السلطة والجاه والنفوذ ومتع الحياة .. ومرقت أجزاء هامة ومؤثرة من بين أيدى المسلمين مثلما يمرق الماء من بين الأصابع ، ومع تقلص المساحة تقلص الدور العربى مضاعفا ، ونهب علماء أوروبا كتب التراث ، ترجموا ماشاءوا ونسب كل منهم الى نفسه مانسب ، وكيف لا فالامبراطورية صاحبة هذه الدرر أعجز من أن تدافع عن نفسها ، ويبدأ عصر التنوير الأوروبى فاذا بالعالم يقف على أعتاب ثورة صناعية ، وتتواكب المسيرة مع تطلعات المبدعين الجدد ، وترتقى علوم وفنون انتاج وقطع وصقل المعادن وتحويلها الى قطاعات وتروس ومواسير ، وتجد مشكلة الحمل بين منازل الأرقام حلا عند صناع التروس ويعلن بليز باسكال BLAISE PASCAL عام ١٦٤٣ عن انتاج آلة جمع ميكانيكية عبارة عن مجموعة تروس نحاسية بأقطار نسبتها الى بعضها ١:١٠ (واحد الى عشرة) تدور حول محاورها معبرة عن الأحاد والعشرات والمئات والألوف ، قدمها هدية لوالده محصل الضرائب عرفانا بفضله وتقديرا لجهده ولمعاونته فى اجراء عمليات جمع كانت تستهلك جل لياليه مما جعله ضجرا دائم الشكوى قلقا على بصره الذى أصابه الضعف والوهن ، وتنفس والده الصعداء يوم جرب آلة ابنه ودعى له كثيرا بطول العمر وشجعه على محاولة طرح الآلة فى الأسواق.

شكل (١/٥) آلة الجمع لباسكال

وشاعت الآلة الجديدة فى أوروبا وانتشرت انتشارا عظيمـــا وأدخـل عليـــها عديدون تحسينات وتعديلات لكن التطور الأكبر حدث بفضل الألمانى جـــوت فرايـد ليبنز COTT FRIED LEIBNIZ اذ صنع لها تروسا متعددة الأسنان ذات أطوال مختلفة مما جعل الآلة الجديدة تجرى عمليات الضرب والقسمة بذات سهولة اجراء عمليـــات الجمع والطرح ، وصمدت الآلة الجديدة فى الأسواق أكثر من ثلاثـــة قـرون ولازال البعض منها مستخدما فى الحوانيت الصغيرة فى القرى الأوروبية وفى بعـض مـدن العالم الثالث ، ولم يكن له هذا الصمود الا بفضل اضافات كثيرة فى الجوهر والشكل ، ومع تطور علم الكهرباء والمحركات جرت على الآلة تعديلات واسعة ، أحل المحرك (الموتور) الكهربى محل ذراع التشغيل واستخدمت الأزرار لادخـال الأرقـام محـل الأقراص ثم استخدمت الشرائط الورقية المثقبة فى مرحلة لاحقة ونال الشكل الخارجى عناية كبيرة وأصبح لافتا للأنظار.

آلة الفـــروق :

دار الزمن دورته على آلة باسكال ،، ونستكمل المسيرة ولازال موقعنا علـــى الأرض الأوروبية ، وهناك على الأرض البريطانية عاش وعمل أحد عبـــاقرة هـذا

الزمان "تشارلز باباج" أستاذ الرياضيات فى جامعة كمبردج والمشرف علـى بحـوث احصائيات ادارتى البريد والسكك الحديدية وكان من أهم مشاغله وهمومه الشخصيـة عدم توفر وقت كاف يصحح أثناءه أخطاء كثيرة شابت جداول اللوغاريتمات ، ويوما ما أمسك ورقة وقلما وسطر احدى معادلات الدرجة الثانية على النحو:

ص = ٢ س ٢ + ٣ س + ٤

ثم عوض عن قيم (س) بداية من الصفر وحتى ٦

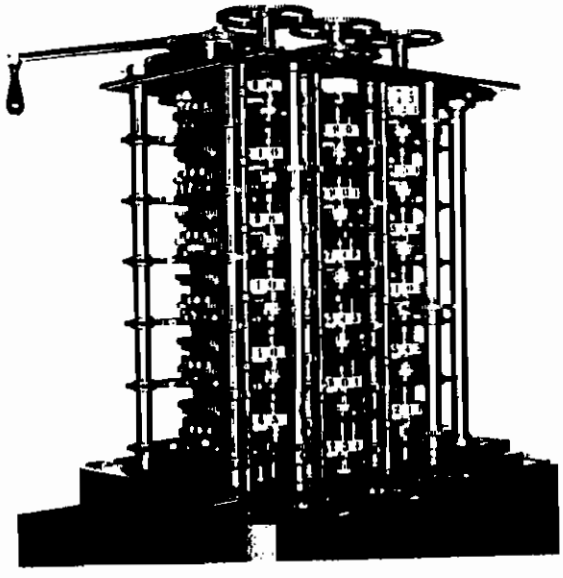
وحسب قيم ص المناظرة وكذلك أجرى حساب الفروق بين قيم ص ووضـع النتائج على شكل جدول من ثلاث خانات وبينما كان منهمكا فى كتابة الفروق الأولـى لاحظ أنه لو طرح كل فرقين متتاليين يحصل على كمية ثابتة لاتتغير فيمـا يوضحـه الجدول التالى:

ص = ٢ س٢ + ٣ س + ٤

قيم س	قيم ص المناظرة	الفرق الأول	الفرق الثانى
صفر	٤		
١	٩	٥	٤
٢	١٨	٩	٤
٣	٣١	١٣	٤
٤	٤٨	١٧	٤
٥	٦٩	٢١	٤
٦	٩٤	٢٥	

معنى هذا ببساطة امكان ايجاد قيم المعادلات متعددة الحـدود عـن طريـق الطرح والجمع ، وماتوصل اليه يعتبر اكتشافا عظيم الدلالة ، ساند آلـة بسـكال بـل وطورها الى آلة جديدة أسماها ألة الفروق شكل (١/٦) بدأ فى صناعتها فى أوائل عام

١٨٨٠ وبلغت دقتها ثمان أرقام عشرية ، ونجحت الآلة الجديدة واندفع باباج صوب انتاج ألة فروق بدقة تناهز عشرين رقم عشرى لذا طلب مساعدة مالية من حكومة الامبراطورية البريطانية مقدارها ١٧,٠٠٠ جنيه استرلينى بدعوى أن لآلة الفروق الجديدة فوائد عسكرية كثيرة منها حساب جداول ضرب المدفعية ، ورصد مسار المقذوفات ، وتعيين زوايا الضرب غير المباشر الى أخر هذه الأمور التى يجيدها أهل السيف وأرباب الكر والفر ، لكن غرق المشروع فى بحر المشاكل الادارية والأوراق والصلاحيات والحقد كما ساعد على فشله عدم وجود الصانع الماهر الحساس القادر على انتاج روافع وتروس غاية الدقة أوردها باباج تفصيلا فى رسومه الهندسية. وكان باباج نقيض أبن بواب أعطاة الحظ أكثر مما كان يطمع فيه وعندما قفز نسى من هو وطاح فى الدنيا ونسى فضل الله عليه مما جعل كل الناس يكرهونه كراهية التحريم.. ولله فى خلقه شؤون وعسى الله أن يحرم الناس من شروره وغبائه.



شكل (١/٦) آلة الفروق لباباج

عصر الكهرباء والالكترونيات:

فيما بعد آلة الفروق كان هناك جهدا أوروبيا يبذل للامساك بـــالخيوط التـــى غزلتها أوروبا فى محاولة للحاق بالجهد المندفـــع علـــى أرض الولايـــات المتحـــدة والمدعوم من وزارة الدفاع الأمريكية وقيادة سلاح الطيران ومؤسسة الطاقة النوويـــة الأمريكية ، حقيقة كانت الجهود الأوروبية متواضعة لكن كان لها فضل الريـــادة فـــى تفهم متطلبات وأسس تصميم الحاسب الالكترونى وذلك بفضل جهد متواضع قـــام بـــه شابان ألمانيان ، الأول يدعى كونارتسو KONARD ZUSE الذى عقـــد العـــزم علـــى أحراز قصب السبق على أقران الدراسة فانكب على مانشر حول تصميمـــات الآلات الحاسبة يدرسها ويتعمق فى أسرارها فاذ به عام ١٩٣٥ يثبت علميا وبالدليل الأكيد أن عهد التروس الميكانيكية فى الآلات الحاسبة قد ولى الى غير رجعة كمـــا أن تصميـــم حاسبات ارتكانا الى طريقة الحساب العشرى لن تحقق أمل الناس فى السرعة والدقـــة لذا اقترح ضرورة تصميم دوائر الحاسب وفق منطق الرياضيات الثنائيـــة .. الصفـــر والواحد ، ومضى كونارد على طريقة وصنع أول حاسب الكترونى ألمانى Z1 ثم تلاه بالحاسب Z2 ، وقد صنع كلاهما من قطع آلات قديمة ومرحلات تليفونات مســـتهلكة أمدها بها والده وبذلك يكون كونارد هو أول من استخدم المرحلات RELAYS (القواطع الكهربية) فى بناء الحاسب الالكترونى.

والمهندس الثانى هو هيلموت شراير HELMUT SCHREYER وكانت تربطـــه صداقة قوية مع كونارد وهو أول من صمم ونفذ حاسب الكترونى مستخدما الصمامات الالكترونية لأول مرة فى التاريخ وتقدم بالتصميم للحصول على الدكتوراة فى الهندسة من جامعة برلين ١٩٣٨ رغم علمه المسبق بمشاكل الصمامات من حيـــث ارتفـــاع ثمنها أنذاك وندرتها وبثها كمية هائلة من الحرارة أثناء تشغيلها مما يربك عمل الدوائر الالكترونية المجاورة وان تحمل هذه المثالب من أجل زيادة قـــدرة وســـرعة حاســـبه الالكترونى البدائى.

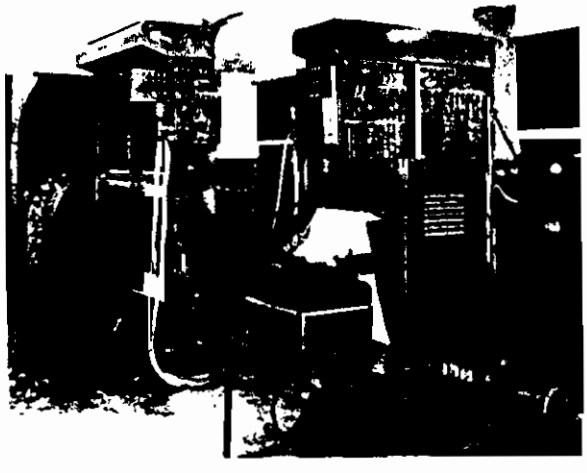
العجيب أن أبحاث كونارد ورسالة هيلموت وجدتا مكانا على أرفف مكتبه جامعة برلين بعدها نقلت الى قبو تحت الأرض فلم يعلم بأمر تلك البحوث انسان ، اذ تولى النظام النازى قيادة الحكم وبدأ الاستعداد للحرب ، ولو قدر لرسالة هيلموت وأبحاث كونارد رؤية النور فلربما تغير مسار الحرب العالمية الثانية ولم تذق ألمانيا النازية مرارة الهزيمة بمثل ماذاقته ولربما كسبت جولة أوروبا التى انتصر فيها الحلفاء بفضل حاسب الكترونى انجليزى الصنع فك الشفرة الألمانية التى سرقتها قوات المقاومة البولندية وأرسلتها الى لندن.

وتمضى أيام الحرب وتقتحم جيوش الحلفاء المدن والقرى الألمانية آخذة بالثأر من الشعب الألمانى ، ويهرب كونارد الى الحدود وهناك اعتكف فى قرية أعلى جبل وصنع الحاسب Z4 لكن الجهاز أثار شك الأهالى وخشوا سوء عاقبة أمرهم فأبلغوا عنه وقبضت عليه قوات الحلفاء ونقلوه عام ١٩٤٤ مع Z4 الى الولايات المتحدة الأمريكية.

والواقع أن ماعرضناه عن الحاسبات الالكترونية الألمانية وماسبق عرضه فى بداية هذا الباب عن جهود العلماء العرب والمسلمين نستشف منه عظة وعبرة ، فكلاهما جهد فردى كان زاده الاصرار والجد والاخلاص للهدف فقد اقتطعوا من قوتهم للانفاق على بحوثهم لذلك جاءت أفكارهم وأعمالهم مثل ومضات ضوء خاطف قد يبهر لحظة لكنه لاينير الطريق ولايحقق استمرارية العطاء ، ففى نفس الوقت التى كان كونارد يدبر مكونات جهازه من الخردة ونفايات مكاتب الهواتف ويشغل غرفة من شقة متواضعة تتكدس فيها عائلته كانت مئات الألوف من الدولارات تقدم الى علماء جامعة هارفارد بأمل صناعة آلة باباج التحليلية واذ بهم عام ١٩٣٤ يعلنون عن انتاج أول حاسب الكترونى تحت الاسم المختصر A S C C أو هارفارد ماركة واحد والذى عرف تفصيلا باسم Automatic Sequence Controlled Registers شكل رقم (١/٧) وبدأ كجسم ضخم لم يصنع من قبل ولم يصنع من بعد ، فكل المخلوقات تولد

صغيرة ثم تكبر وتنمو الا A S C C ولد ضخما ، كتلة من الأســـــلاك والتوصيـــلات والمرحلات احتلت مساحة تكفى قاعدة عمارة شاهقة واستخدم فى بنائه مليون مرحل RELAY وترس وقرابة ٨٥٠ كيلو متر من الأسلاك ، ورغم هذه الضخامة والشكـــل المخيف اتصف الحاسب بالبطىء وكان صوته أثناء تشغيله مثل الصوت الصادر عن صالة كبيرة مليئة بسيدات يعملن على آلات الحياكة ، مصدرها صوت مئات الألـــوف من المرحلات التى تفتح وتغلق بصفة مستمرة ، فالمرحل فى حالة الغلق يمثل الرقـــم (1) وعند الفتح يمثل الرقم صفر.

والواقع أن A S C C كان تجسيدا لأفكار الألمانى كونارد سيان علم ببحوثه أو لم يعلم علماء جامعة هارفارد ، وكانت الانطلاقة الكبرى نحو عصر جديد هو عصر الحاسبات.



شكل (١/٧) أول حاسب أنتج فى العالم

أجيال الحاسبات وأنواعها:

من خلال العرض التاريخى الذى تناولنا خلاله قصة نشوء وارتقاء الحاسب عبر الأزمنة ، بات واضحا ثلاثة مراحل أساسية:

المرحلة الأولى وهى تشكل كل ما أستطاع الانسان ابتكاره من وحدات حسابية منذ فجر التاريخ وحتى بدء استخدام وحدات الحاسب الميكانيكى – المرحلة الثانية وشملت آلات الفرز والتصنيف والآلة التحليلية ثم المرحلة الأخيرة وشملت استخدام الدوائر الالكترونية ، بعدها انطلقت صناعة الحاسبات انطلاقة واسعة جعلت متابعى هذا التقدم تصنف الحاسبات وفق مفهوم الأجيال استنادا الى فترات زمنية تشابهت خلالها وتماثلت خصائص الحاسبات تشابها كبيرا سواء من حيث التصميم أو البرامج المستخدمة .

الجيل الأول (١٩٤٤ – ١٩٥٩) :

استخدم فى صناعة هذا الجيل الصمامات الالكترونية (مثل لمبات الراديو – الصمامات المفرغة) ويقال استخدم فى بناء الحاسب الأول فى هذا الجيل ١٨,٠٠٠ صمام كانت تستهلك قدرا عظيما من الطاقة الكهربية تكفى اضاءة مدينة صغيرة ، وكانت حاسبات هذا الجيل كبيرة الحجم – ثقيلة الوزن – وبها توصيلات وأسلاك كهربية تبلغ عدة مئات من الكيلو مترات ، وكانت تصدر كميات هائلة من الحرار تكفى انضاج الخبز والفطائر ، وكانت بطيئة السرعة اذ لم تتعد سرعتها ١/١٠٠٠ من الثانية ، وكان يحيط بمبنى الحاسب محطات تكييف وتهوية وتوليد طاقة ، وأبرز حاسبات هذا الجيل:

أ – الحاسب مارك – ١ :

وقد وضع تصميمه الدكتور "هوارد ايكن" الأستاذ بجامعة هارفارد وكان يشغل مساحة تعادل ملعب كرة القدم ، وهو أول حاسب رقمى يعتمد على فكرة

البطاقات المثقبة ، وكانت له القدرة على تنفيذ العمليات الحسابية والمقارنة بين الكميات ، ورغم بطئه اعتبر أعجوبة عصره.

وقد استخدم هذا الحاسب فى اجراء عمليات حسابية ومنطقية كما شارك فى اجراء البحوث الجامعية سيان فى مجالاتها الهندسية أو العلمية.

ب - **الحاسب انياك ENIAC :**

وقد انفقت على تصميمه وانتاجه وزارة الدفاع الأمريكية بالاشتراك مع جامعة بنسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية وكان وزنه ٣٠ طنا واستخدم فى حساب جداول ضرب نيران المدفعية وتصحيح عمليات التصويب غير المباشر.

ج - **الحاسب ادفاك EDVAC :**

تعتبر فكرة هذا الحاسب الفكرة الأساسية التى لازالت على هديها تعمل جميع الحاسبات حتى الوقت الحالى ، وقد صممه العالم الرياضى المجرى الأصل الأمريكى الجنسية J. VON NEAUMAN جون فون نيومان عام ١٩٤٦ بناء على الأفكار الأساسية التالية:

(١) استخدام الحساب الثنائى (صفر/١) والنظم العددية الثنائية فى تصميم الحاسب.

(٢) تخزين أوامر تشغيل الحاسب الى جانب البيانات المطلوبة للتشغيل داخل وحدة الحاسب.

وقد أصبحت هذه المقترحات جزءا أساسيا فى فلسفة تصميم الحاسبات ، وبذلك استخدم فون نيومان أساسيات الترقيم الثنائى فى تشفير (تكويد) البرامج والبيانات وتخزينها فى الحاسب مما أدى الى اختصار وتصغير مساحات التخزين فى ذاكرة الحاسب.

د - الحاسب اديساك EDSAC :

وهو حاسب انجليزى الصنع يناظر من حيث فكرته الحاسب ادفاك ، وقام بتصميمه مجموعة علماء انجليز فى جامعة مانشستر عام ١٩٤٩ وأطلق عليه الاسم الكامل Electronic Delayed Storage Automatic Computer واختصاراً EDSAC .

هـ - الحاسب يونيفاك UNVAC :

وهو أول حاسب الكترونى تجارى أنتجته شركة خاصة (لاحظ أن جميع الحاسبات السابقة تم صناعتها وانتاجها فى الجامعات وباشراف ومعاونة حكومية مباشرة).

ثم تلاه الحاسب الالكترونى IBM 650 ويعتبر هذا الحاسب أشهر حاسبات الجيل الأول وزود لأول مرة بذاكرة عبارة عن اسطوانة ممغنطة ، كما استخدمت البطاقات المثقبة فى ادخال البيانات واخراجها.

وهو حاسب متوسط الحجم وتم تصميمه لأداء الأعمال المالية والتجارية ، وظهر فى الأسواق خلال ديسمبر ١٩٥٤ وبيع منه حوالى ٢٠٠٠ جهاز.

حاسبات الجيل الثانى (١٩٦٠ - ١٩٦٥):

تطورت تكنولوجيا صناعة الدوائر الالكترونية تطوراً كبيراً خلال الفترة فيما بين عامى ١٩٤٢ وحتى ١٩٥٦ بابتكار الترانزستور ، الذى بدأ انتاجه تجاريا عام ١٩٥٢ مع نجاحه فى صناعة أجهزة الراديو وأجهزة الارسال والاستقبال ، اتجه العلماء الى استخدامه فى انتاج الحاسبات بدلا من الصمامات الالكترونية المفرغة ، نظرا لصغر حجمه واستهلاكه طاقة كهربية أقل مع توليده كميات أدنى من الحرارة ومن ثم لاتحتاج الحاسبات الى أجهزة تكييف ضخمة.

لذلك نلحظ جملة خصائص فى حاسبات هذا الجيل :

١ - صغر الحجم .

٢ - تضاعف السرعة من ١/١٠٠٠ الى ١/١٠٠٠٠٠٠ من الثانية.

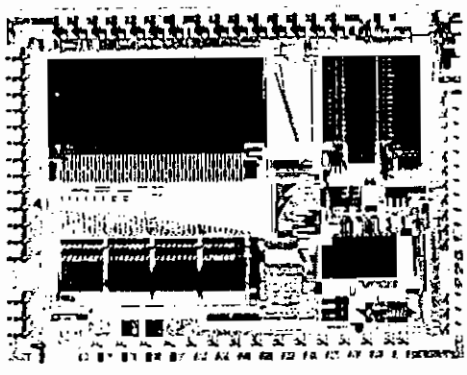
٣ - القدرة الهائلة نسبيا على تخزين المعلومات والبيانات على الحلقات المغناطيسية التى استخدمت فى بناء ذاكرة الحاسبMANETIC IRON CORE .

وقد وجهت الشركات المنتجة جهدها نحو بناء حاسبات تلبى حاجات التطبيقات التجارية مما أدى الى انتشارها على نطاق واسع.

وأشهر حاسبات الجيل حاسب I.B.M 1401 - I.B.M 7090 - NCR 304 .

الجيل الثالث (١٩٦٥ - ١٩٧٣) :

بعد ما تمكن العلماء من دمج وحدات الترانزستور على هيئة دوائر الكترونيه متكامله يعادل اداء الوحده منها اداء عشره اف ترانزستور احدثت هذه الدارات تقدما مذهلا فى صناعه الحاسبات مما جعل الحاسبات أصغر حجما ، وأسرع أداء وتستهلك طاقة كهربية أدنى وتفرز كميات حرارة أقل ومن ثم زادت سرعة الحاسبات الى ألف مليون /١ من الثانية (نانو ثانية NANOYSECOND)وقد أدى ذلك الى زيادة قدرات الحاسبات الى مستويات فائقة سواء من حيث العمليات التى تؤديها أو سرعة تنفيذها شكل (١/٨).



شكل (١/٨) الدوائر الإلكترونية المتكاملة

وقد صاحب هذه المرحلة تطور كبير فى ألات ادخال واخراج البيانات وفى زيادة حيز ذاكرة الحاسبات على تخزين البيانات كما تطورت وسائل التخزين المساعدة مثل الشرائط المغناطيسية والأقراص وأصبحت أكثر كفاءة وسرعة مما أدى الى خفض أثمان الحاسبات الالكترونية عكس مايظن الناس .

الجيل الرابع:

ظهرت حاسبات هذا الجيل فى أوائل الثمانينات وكانت أكثر تطورا من الجيل الثالث حيث استخدم فى صناعتها دوائر متكاملة بالغة الصغر تؤدى الواحدة منها أداء مائة ألف ترانزستور على نفس مساحة الشريحة مما انعكس أثره فى السرعة والحجم وتكامل الأداء ، وجعل حاسبات هذا الجيل تتفوق على حاسبات الجيل الثالث فى نظم الادارة والتشغيل اضافه الى قدرة هائلة على تخزين البيانات واسترجاعها بسرعة فائقة وقد صاحبها:

(١) امكان الاتصال بالحاسبات عن بعد.

(٢) التشغيل المباشر للبيانات ON - LINE .

(٣) تشغيل الوقت الحقيقى الذى يهدف الى الوصول الفورى للمعلومة ومعالجتها واسترجاعها.

كما صاحب ظهور الجيل الرابع انتاج الحاسبات الشخصية PERSONEL COMPUTER "PC" والتى يمكنها القيام بنفس العمليات التى كانت تؤديها حاسبات الجيل الثالث ، ثم ظهرت الحاسبات HOME COMPUTERS .. التى تعتمد على مشغل دقيق MICRO PROCESSOR عبارة عن شريحة الكترونية صغيرة مما دفع بالحاسبات الالكترونية الى المنازل والمدارس والمكاتب ودخلت السيارات وأجهزة القياس وكل نواحى الحياة لدرجة أنهم يقولون أن العالم يعيش عصر الحاسبات الالكترونية فى أوضح وأجل معانيه.

أنواع الحاسبات :

خلال العرض التاريخى بات واضحا وجود نوعين أساسيين من الأدوات الحسابية القديمة .. نوع عددى يعتمد على العد المجرد ونوع تناظرى (أو قياس) يناظر متغير بوحدات فيزيقية .. ونفس هذه الأنواع هى أهم أنواع الحاسبات الحالية وهناك أنواعا جمعت بين النوعين تسمى الحاسبات المختلطة فيما يوضحه الشكل (١/٩).

أ - حاسبات رقمية:

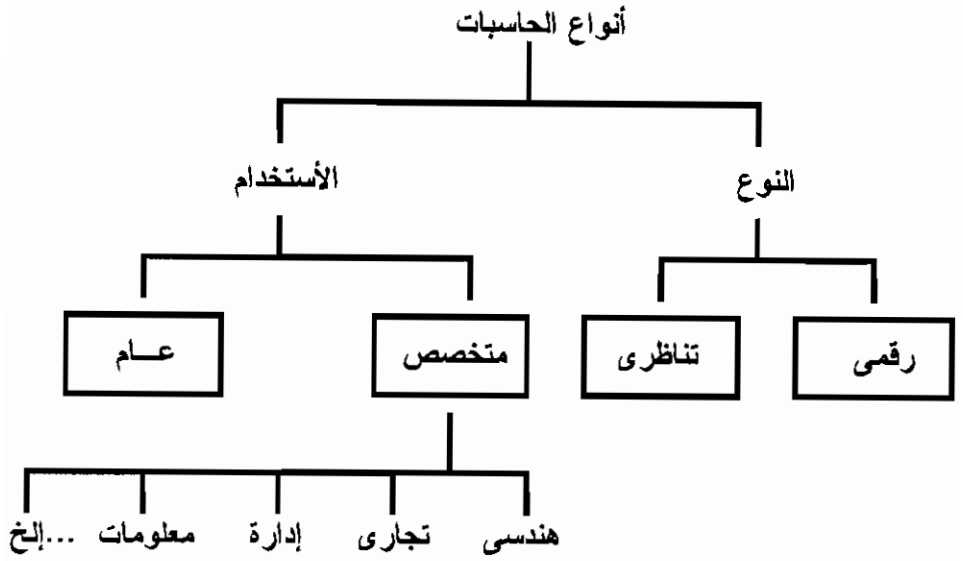
وتقوم بتنفيذ أعمالها عن طريق تمثيل الأعداد والكميات والحروف باسلوب عددى ويتم ادخال البيانات عن طريق وحدات الادخال التى تحولها الى الترقيم الثنائى ويتم معالجتها باعتبارها أرقاما ويتميز هذا النوع من الحاسبات بدقة وسرعة اضافة الى قدرة هائلة على اجراء العمليات الرياضية المعقدة ومعالجة النصوص والكلمات.

ب - الحاسبات التناظرية :

هذا النوع من الحاسبات يعتمد فى اجراء عملياته على طرق القياس المتعلقة بالخواص الفيزيائية للظواهر الطبيعية مثل مناظرة درجة الحرارة والضغط الجوى بارتفاع عمود الزئبق فى الترموميتر أو البارومتر أو تلك الحاسبات التى تزود بها الطائرات لقياس الارتفاع وسرعة الرياح وزاوية الطيران ...ألخ ، وتعتبر هذه الحاسبات أجهزة قياس الكترونية دقيقة.

ج - الحاسبات المختلطة :

وهى حاسبات تجمع بين خصائص ومميزات الحاسبات الرقمية والحاسبات التناظرية ، وتعتمد على القياس والعمليات الحسابية وهى أنواع لاتستخدم كثيرا فى الحياة وان شاع استخدامها فى بعض الأغراض العلمية مثل استكشاف الفضاء والسفر الى الكواكب وبحوث الاستشعار عن بعد وتصوير الكرة الأرضية ليلا ...ألخ.



شكل (١/٩) أنواع الحاسبات

ويخطىء من يظن أن الحاسب عقلا وماهو كذلك رغم شيوع مسمى "العقـــل الالكترونى" فالحاسب مجرد وسيلة أو آلة الكترونية لاتعى ولاتفكر حيـــث أنـــه مـــن خصائص العقل البشرى القدرة على التفكير والتخيل والابتكار ، وهى ملكات لم تملكها الحاسبات الالكترونية يوما ما ولن تملكها حتى المستقبل البعيد.

تعريف الحاسب :

الحاسب مجرد ألة الكترونية تستقبل البيانات ثم عن طريق الاستعانة بـــبرامج كتبها وصاغها الانسان ، تقوم على تشغيلها للوصول الى النتائج المعروفة ســلفا ، أى انه من المستحيل اجراء عمليات على الحاسب لايستطيع عقل الانسان القيام بها.

تعريف البرنامج :

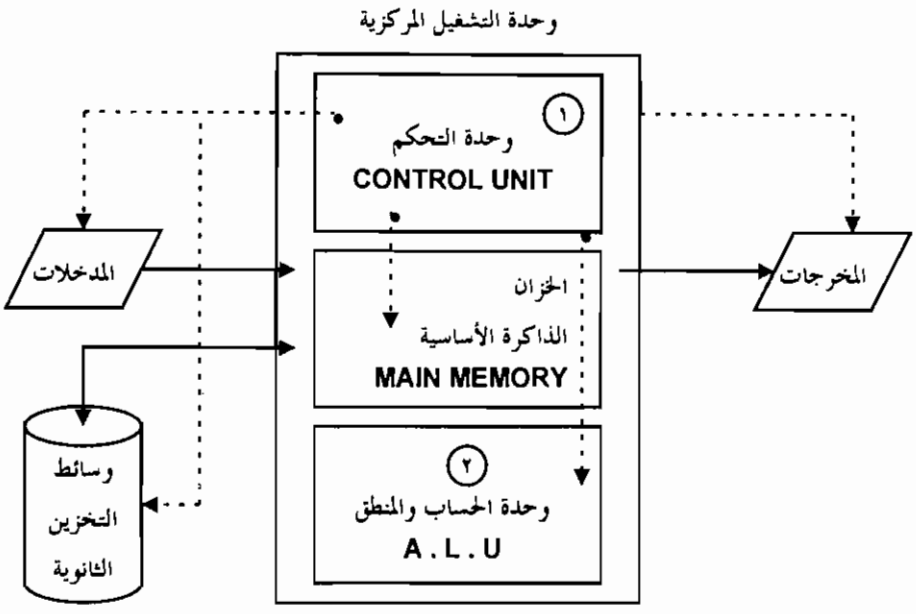
عبارة عن مجموعة من التعليمات أو الأوامر الخاصة (الإيعازات) التى تتحكم وتسيطر على أداء آلات الحاسب مثل اجراء العمليات الحسابية (الطرح – الجمع – الضرب والقسمة) ، والعمليات المنطقية مثل (اذا ، يساوى ، أكبر من ، يناظر) ويكتبها مستخدم الحاسب بأحد لغات البرمجة مثل لغة بيزك – كوبول – فورتران – لوجو ...ألخ.

٢ - معدات الحاسب

ويشمل هذا الباب:

* الذاكرة الاساسية.
* وحدة التشغيل المركزية.
* معدات المدخلات والمخرجات.
* وسائط التخزين الثانوية.

فيما يوضحه الشكل (٢/١):



شكل (٢/١) الكيان الآلى للحاسبات

ملاحظات:

أ ـــ الوحدة (١) والوحدة (٢) يشكلا المشغل.

ب ـــ - - - خطوط تحكم وسيطرة.

ج ـــ ⟶ خطوط حركه البيانات.

د ـــ تخضع جميع المعدات لاشراف وسيطرة وحدة التحكم.

هـ ـــ المدخل الوحيد والمخرج الوحيد للبيانات يتم عبر الذاكـــرة الاساســية دون سواها.

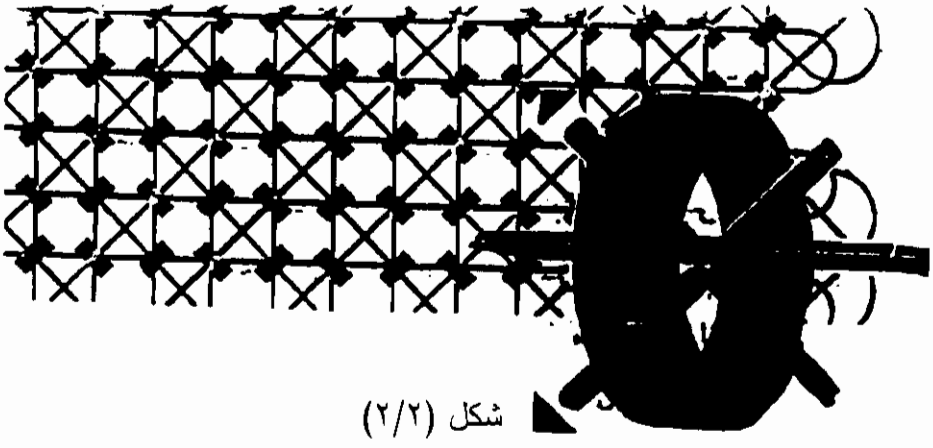
و ـــ ALU = ARITHMATIC LOGIC UNIT وحده الحساب والمنطق.

ز ـــ CU وحدة التحكم المركزية CONTROL UNIT .

ح ـــ MM الذاكرة الاساسية MAIN MEMORY .

أولا : الذاكرة الاساسية :

تعتبر الذاكرة الاساسية أهم مكونات الحاسب وتعود هذه الاهمية منذ أقترح عالم الرياضيات الامريكى فون نيومان فى مطلع الخمسينات فكرة تخزين البرامج والبيانات داخل الحاسبات لزيادة كفاءة المعالجة الالكترونية والارتقاء بأداء الحاسب ، ومنذ ذلك التاريخ اصبحت الذاكرة الاساسية مسلمة فى بناء الحاسبات منذ الجيل الأول للحاسبات بعد أن كانت تخزن على الكروت المثقبة والشرائط الورقية المثقبة ، وظهرت لأول مرة ذاكرة القلب المغناطيسية المبينة فى شكل (٢/٢) وكانت تصنع من عده آلاف من حلقات مغناطيسية صغيرة لا يزيد قطرها عن ميللمتر واحد تشبه الخرز ، ويمر داخل كل حلقة ثلاث اسلاك كهربائية رفيعة احداها يمر عبره تيار كهربى ضعيف يستشعر اتجاه مغناطيسية الحلقات ، فان كانت المغنطة فى اتجاه دوران عقرب الساعة اعتبرت الخرزة تمثل واحد وان كانت المغنطة عكس اتجاه دوران عقرب الساعة اعتبرت الخرزة تمثل صفرا وبهذا يتم تمثيل كلا من ١ ، صفر ، وكل خرزة تمثل حرف ثنائى BIT وكل ثمان خرزات تمثل حرفا أو بايت BYTE.



شكل (٢/٢)

والواقع أن أستخدام الحلقات المغناطيسية الدقيقة فى صناعة الذاكرة الأساسية كان خطوة على طريق طويل وبداية أبحاث علمية جادة أدت إلى ابتكار الترانزستور ثم الدوائر الالكترونية المتكاملة ثم الدوائر فائقة الصغر مما افضى الى صناعة الذاكرة الاساسية على شريحة من السيليكون وتخزين شحنات كهربية تعبر هى الاخرى عن الترقيم الثنائى BITS والبايت وتقدر على تخزين ملايين من الحروف رغم ضآلة حجمها وصغرها النسبى.

تجربة البطارية والألواح المعدنية :

والآن ندلف الى فكرة الذاكرة الاساسية التى تخزن البرامج والبيانات الكترونيا ، ونبدأ بعرض تجربة بسيطة يوضحها الشكل (٢/٣) تجلى فكرة استخدام المكثفات الكهربية CAPACITOR فى بناء ذاكرة الحاسب. على النحو التالى:

أ - يتم توصيل شريحتين معدنيتين متساويتين المساحة ومعزولتين عن بعضها البعض إلى أطراف أقطاب إحدى البطاريات الجافة.

ب - تترك الدائرة على حالتها لفترة زمنية طويلة نسبيا.

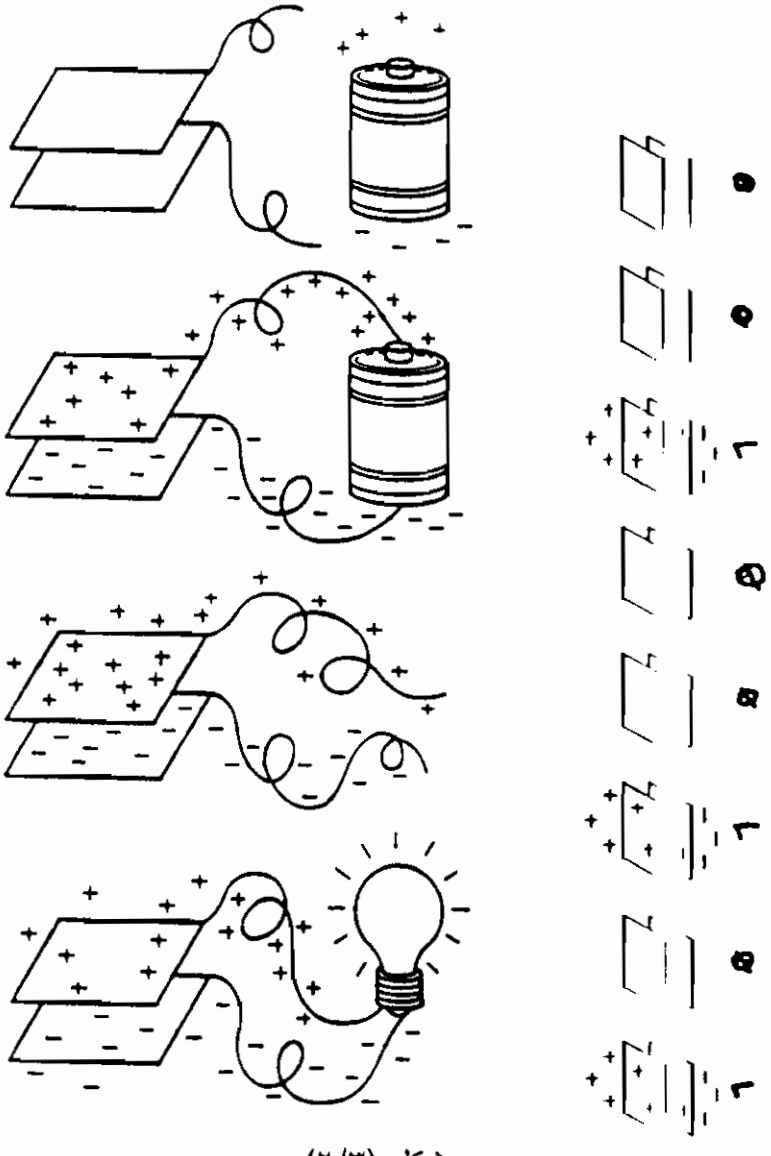
ج ـ تنتقل الشحنات الكهربية الى سطح الشريحتين ، وتصبح إحداهما موجبة والاخرى سالبة التكهرب.

د ـ تظل الشحنات ساكنة فى محلاتها وتشكل الشريحتان المتباعدتان بطارية كهربية صغيرة.

هـ ـ تسمى الشريحتان المعدنيتان فى هذه الحالة مكثف كهربى CAPACITOR فإذا كان المكثف مشحونا أعتبر يمثل (١) فى الحساب الثنائى وإذا كان غير مشحون أعتبر صفرا.

وبذا أمكن الوصول إلى نفس دلالة الخرز المغناطيسى ، وإذا كنا عرضنا إلى تجربة على مكثف واحد فإن التقدم فى علوم الالكترونيات والجوامد أستطاع

إنتاج ذاكرة أساسية لا تتعدى مساحتها مساحة عقلة الإصبع ويمكنـــها تخزيـــن ٨٠٠ مليون حرف ثنائى أى ما يعادل مئة مليون بايت.



شكل (٢/٣)

وما دامت فكرة تخزين البرامج والبيانات المرتبطة بها هى حجر الزاوية فى بناء منظومة الحاسب فانه يمكن تعريف الحاسب بأنه آلة الكترونية تعمل تحت اشراف وسيطرة برامج فى ذاكرته الاساسية ، ومن الذاكرة الاساسية [الذاكرة] يستقبل البيانات ويعالجها الكترونيا مفضيا الى المخرجات ٠ ونلحظ من التعريف السابق استخدام كلمه برامج وليس برنامج ، ويعود هذا لسبب رئيس أن الذاكرة تخزن الى جانب البيانات برامج سطرها مستخدم الحاسب وتسمى برامج التطبيقات APPLICATION PROGRAM واحيانا تسمى برامج المشاكل والى جوارها توجد برامج أخرى تنتجها شركات البرامج تسمى برامج نظم التشغيل وكلا النوعين يتعاونان فى السيطرة وقيادة منظومة المعدات واجبارها على تنفيذ المطلوب من برامج التطبيقات٠

تمثيل البيانات داخل الذاكرة :

سيان استخدمت الحلقات المغناطيسية أو المكثفات الكهربية فان الحلقة الواحدة أو المكثف الواحد لايعبر إلا عن حالتين هما الصفر والواحد ويستحيل أن يعبر عن الحالتين فى نفس الوقت شأنها فى ذلك شأن الكون نفسه الذى بنى على نظام ثنائى٠٠ الليل/ النهار ، الذكر/ الانثى ، الخير/ الشر ، وتمثيل البيانات باستخدام عناصر الحساب الثنائى يناسب معالجة البيانات علىالحاسب ويستدعى استخدام مواقع تخزين أكثر حتى يمكن تمثيل الحروف الهجائية والاعداد والمعلومات الخاصة لأن:

مكثف واحد يعطى احتمالين واحد أو صفر

مكثفان ٠٠ يعبران عن أربع حالات ٢ أس ٢ = ٤

ثلاثة مكثفات تعبر عن ثمانى حالات ٢ أس ٣ = ٨

ثمان مكثفات تتيح التعبير عن ٢ أس ٨ = ٢٥٦ حالة يمكنها مناظرة أو ترميز كافة عناصر المعرفة من حروف ابجدية واعداد وعلامات خاصة ٠٠الخ ، وتحويلها إلى مناظر إلكترونى يستوعبه الحاسب ويعمل عليه ويتعامل معه.

وتسمى كل وحدة مكونة من ثمان مواقع تخزين ثنائية .. تسمى حرفا أو بايت فيما يوضحه الشكل (٢/٤) ، كما أتفق دوليا على استخدام شفرتين لترميز عناصر المعرفة هما نظام EBCEDIC ونظام ASCII8 والموضح جزء من جدول شفرة EBCEDIC فى الجدول التالى:

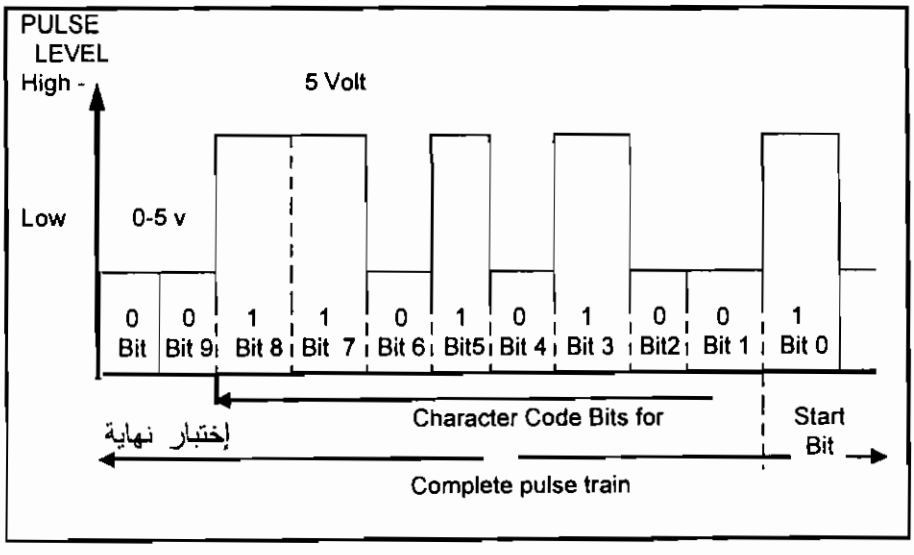
Format of an 8-Bit Character Code							
Zone Bits				Digit Bits			

1 byte

شكل (٢/٤) مكونات البايت

تشكيل البايت كهربيا :

يبين الشكل (٢/٥) التكوين النهائى للبايت حيث تشكل من ٨ بت وفق الشفرة وتسبقها بت مقدمة وبت نهاية وكلاهما مختلفى القطبية ، فاذا كان بت المقدمة (١) فان بت النهايه (صفر) ، كما يضاف بت آخر يسمى بت اختبار PARITY BIT لضبط دقة التمثيل الثنائى للحرف.



شكل رقم (٢/٥) تشكيل البايت كهربيا

TABLE				
EBCDIC Code			ASCII-8 Code	
Zone Bits	Digit Bits	Charecter	Zone Bits	Digit Bits
1100	0001	A	1010	0001
1100	0010	B	1010	0010
1100	0011	C	1010	0011
1100	0100	D	1010	0100
1100	0101	E	1010	0101
1100	0110	F	1010	0110
1100	0111	G	1010	0111
1100	1000	H	1010	1000
1100	1001	I	1010	1001
1101	0001	J	1010	1010
1101	0010	K	1010	1011
1101	0011	L	1010	1100
1101	0100	M	1010	1101
1101	0101	N	1010	1110
1101	0110	O	1010	1111
1101	0111	P	1011	0000
1101	1000	Q	1011	0001
1101	1001	R	1011	0010
1110	0010	S	1011	0011
1110	0011	T	1011	0100
1110	0100	U	1011	0101
1110	0101	V	1011	0110
1110	0110	W	1011	0111
1110	0111	X	1011	1000
1110	1000	Y	1011	1001
1110	1001	Z	1011	1010
1111	0000	0	0101	0000
1111	0001	1	0101	0001
1111	0010	2	0101	0010
1111	0011	3	0101	0011
1111	0100	4	0101	0100
1111	0101	5	0101	0101
1111	0110	6	0101	0110
1111	0111	7	0101	0111
1111	1000	8	0101	1000
1111	1001	9	0101	1001

جدول (أ) EBCDIC

الميجابايت فى قياس السعة والتى تعادل مليون بايت.

عنونة الذاكرة:

الذاكرة هى المكان الوحيد فى الحاسب الذى فيه تستقر المدخلات وكذلك المخرجات وهى المخزن الوسيط بين المشغل وآليات المدخلات والمخرجات ومنها يتم نقل إيعازات البرامج والبيانات بأوامر من وحدة التحكم ــ كما سيأتى ذلك لاحقا ــ فإن مواقع تخزين الذاكرة يجب أن تكون معنونة أو مرقمة بحيث يسهل الوصول الى أى موقع تخزين دون سواه ، وتشبه الذاكرة فى هذا الشأن صناديق البريد ، لكل صندوق فى المكتب البريدى الواحد رقم وحيد لا يتكرر.

وعادة يتم ترقيم مواقع التخزين التى أحياناً تسمى خلايا التخزين ، بداية من الصفر وحتى أقصى رقم متاح وفق عدد خلايا الذاكرة.

ويحتفظ موقع التخزين بالبيانات حتى حدوث احد امرين :

أ ــ وضع بيان جديد فى نفس الخلية مما يدمر البيان السابق.

ب ــ انقطاع التيار الكهربى عن الحاسب يدمر البيانات المخزنة لذا تسمى الذاكرة بمسمى الذاكرة المتطايرة.

مسميات الذاكرة الاساسية:

هناك عدة مسميات تعرف بها الذاكرة الاساسية مثل المخزن ــ القلب ــ الذاكرة ــ الذاكرة المتطايرة ، الخزان ، وحتى نتفهم أداء الذاكرة نلقى نظرة على المثال التالى:

مثال : ناقش كيفية تخزين البيانات وفق شريحة برنامج البيزك التالية :

```
50  LET X = 95
60  LET Y = 13
70 M  = X + Y
80 LET  X = 3
90 LET  Y = 13
100 M = X + Y
```

الحـــــل:

١ ــ الامر LET فى السطر رقم ٥٠ يختار عنصر تخزين / أو خلية تخزين خالية عنوانها أو رقمها ليكن٩١٣ ويسجل فيها القيمـــــة ٩٥ معـبرا عــن قيمــة المتغيرX.

٢ ــ الامر LET فى السطر رقم ٦٠ يتخذ الاجراء السابق مع الخليـــة رقــم ١٢٤ ويخزن بها ١٣ معبرا عن المتغيرY .

٣ - الامر فى السطر ٧٠ يخزن فى الموقع رقم ٤٢٨ بعد اجراء العملية الحسابية معبرا عن M .

	[المتغيرX]	[المتغيرY]	
العنوان ←	٩١٣	١٢٤	→ العنوان
القيمة ←	٩٥	١٣	→ القيمة

٤ ــ اجراء العملية الحسابية فى السطر رقم ٧٠ ويظهر حاصل الجمع فى الموقع.

	[M]	[X]	[Y]
عنوان الموقع	٤٢٨	٩١٣	١٢٤
الموقع	١٠٨	٩٥	١٣

٥ ــ عند تنفيذ الايعاز بالسطر رقم ٨٠ يتغير محتوى الموقع رقم ٩١٣ الى ٣ .

M	X	Y
٤٢٨	٩١٣	١٢٤
١٦	٣	١٣

ذاكرة الحاسبات الشخصية :

لاعتبارات كثيرة اتاحت التكنولوجيا الحديثة عدة اقسام فى ذاكرة الحاسبات الشخصية ، وحتى نبسط الامر نفرض أن سبورة قاعة المحاضرات قد تم تغطية جزء منها بورقة كتبت عليها تعليمات للدارسين وتم تثبيت لوح زجاجى اعلاها ودلف الدارسون الى القاعة فاذا بهم يلاحظون أنهم يقرآون التعليمات فقط ولايملكون تغييرها أو حذفها ، كما لاحظوا أن الاستاذ لا يكتب اعلى البرواز الزجاجى ولايستخدم هذه المنطقة فى شرحه ، هذا معناه أن السبورة أنقسمت الى قسمين ، قسم يقرأ منه فقط READ ONLY . وقطاع آخر يمكن استخدامه وفق هوى الاستاذ أى عشوائيا RANDOM ACESS. هذا بالضبط ما يتم فى ذاكرات الحاسبات الشخصية حيث تقسم الذاكرة إلى قسمين:

الأولى : ذاكرة قراءة فقط روم READ ONLY MEMORY - ROM :

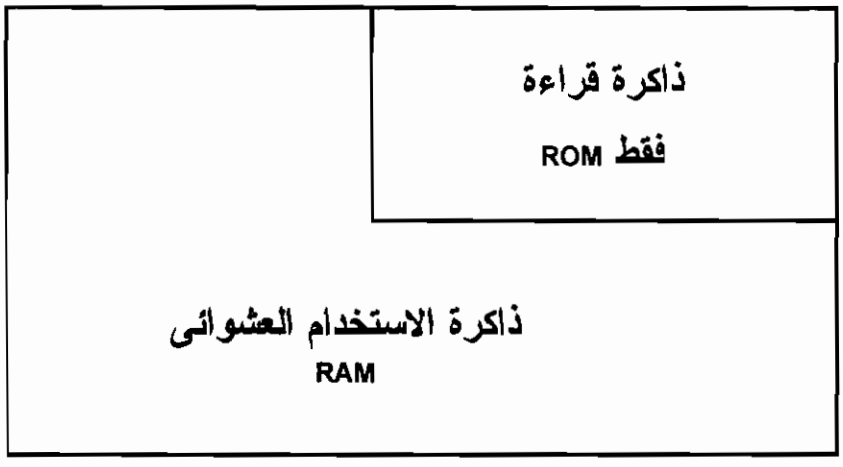
وتسمى اختصارا روم وعليها تسجل شركات الحاسبات بعض البرامج الخاصة بتشغيل الحاسب وبعض إجراء اختبارات على المعدات المتصلة به وكذلك تعليمات تحميل نظام التشغيل من على الاقراص ، وهذه الذاكرة غير متطايرة بأى حال من الأحوال. وتسمى FIRM WARE وعلى سبيل الإيضاح فإن حاسب الجيب تحتوى ذاكرته الروم على عديد من التعليمات التى تجرى العمليات الحسابية مثل حساب قيمة الجذر التربيعى لأحد الأعداد أو حساب جيب أو جيب تمام أو ظل أحد الزوايا ، كما أن الحاسبات المنزلية للهواه تضم فى ذاكرة الروم مفسرات بيزك تقوم على تنفيذ برامج البيزك مباشرة.

الثانية : ذاكرة الاسترجاع العشوائىRAM :

وهى الجزء الباقى من حيز الذاكرة والمتاح فيه تخزين البرامج والبيانات وهى بالطبع ذاكرة متطايرة، شكل (٢/٦) الذى يوضح نوعى الذاكرة.

أنواع ذاكرة روم:

تبلغ نسبة ذاكرة الروم الى أجمالى الذاكرة قرابة ١٥% من حيزها بوحدة البايت ، والى جانب ذاكرة الروم المعتادة توجد عدة انواع أخرى منها PROM وهى ذاكرة قراءة فقط يمكن برمجتها بمعرفة صاحب الحاسب ، EPROM وتشبه PROM فى امكانية برمجتها بمعرفة صاحب الحاسب ويمكن ايضا مسح ما سطرة واعادة برمجتها مرة أخرى.



شكل (٢/٦)

أنواع ذاكرات الحاسب الشخصى

ماذا يتم تخزينه فى الذاكرة :

تستخدم الذاكرة كوسيط تخزين مؤقت بين آليات المدخلات والمخرجات وبين المشغل / وحدة التشغيل المركزية / لذا تصنع الذاكرة من عناصر إلكترونية تسمى المسجلات REGISTERS ، وهى عناصر تتصف بالسرعة وأيضا غلو ثمنها لذلك

تعتبر الذاكرة أحد من الموارد المرتفعة الثمن فى منظومة الحاسب ، ولزيادة كفـــاءة الحاسب وسرعة انجازه المهام تستخدم الذاكرة فى تخزين مؤقت لمايلى:

أ ــ إيعازات البرامج التى تنتظر المعالجة.

ب ــ الإيعازات التى يقوم المشغل [وحدة التشغيل المركزية] على معالجتها.

ج ــ البيانات التى تنتظر المعالجة.

د ــ المعلومات الناتجة من معالجة البيانات.

هـ ــ برامج نظم التشغيل.

و ــ فهارس الملفات.

ز ــ مؤشرات Pointer البيانات المخزنة.

العوامل المؤثرة على تكنولوجيا الذاكرة:

تؤثر عدة عوامل على انواع الذاكرة ابرزها :

أ ــ سعة تخزين الذاكرة مقدرة بوحدة القياس المناسبة كيلو بايت ــ ميجابايت ٠

ب ــ سرعة المسجلات والقدرة والسرعة على استرجاع البيانات المخزنة ٠

ج ــ المعولية ٠

د ــ الحجم الفيزيقى للذاكرة ٠

هـ ــ الثمن ٠

ونلحظ انها عوامل متضاربة ، فكلما زادت السعة فانها تزيد على حســـاب الحجم والتكلفة وفق تناسب طردى.

*

ثانيا : وحدة التشغيل المركزية:

تتركب وحدة التشغيل المركزية من وحدتين هما وحـــدة التحكـم ووحـدة الحساب والمنطق ، وبذلك تؤدى وظيفتين اساسيتين ، اولاهما: تنفيذ البرنامج المخزن فى الذاكرة الاساسية وفق سياق إيعازات البرنامج وضبط إيقـــاع المعـدات لتـؤدى الوظائف المطلوبة ، وثانيهما: اجراء العمليات الحسابية والمنطقية.

إن وحدة التشغيل المركزية عبارة عن مجموعة من المسجلات التى تستخدم فى تخزين البيانات المدخلة الى الدوائر الالكترونية لاجـراء العمليـات الحسـابية ، وعموما ما يتم من تخزين فهو تخزين مؤقت حتى تنتقل النتائج الى الذاكرة الاساسية ، وهنا نلحظ ملحوظة هامة اذا ادمجنا الذاكرة فى الاعتبار ، فالتخزين فى الذاكـــرة تخزين مؤجل طويل الامد نسبيا حتى تستدعى بياناتها ومحتوياتـــها فـى المسـتقبل القريب ، بينما التخزين على مسجلات وحدة التشغيل المركزية تخزين عاجل آتـــى ، وقتى ، للمعالجة فقط . وتخضع المسجلات للسيطرة المباشرة لوحدة التحكـــم التـى تراقب وصول البيانات الى المسجلات ، بعدهـــا تعطـى أوامرهـا الـى الدوائـر الالكترونية الحسابية والمنطقية ثم تراقب حركة وتخزين البيانات فى مسجلات اخرى مخصصة للمخرجات ، وقد تستخدم مسجلات المدخلات فى الاحتفـــاظ بمخرجـات العمليات الحسابية وبذا يطلق عليها فى هذه الحالـــة مجمـع ACCUMULATOR أو مسجل حرف أ A - REGISTER .

العلاقة بين وحدة التشغيل المركزية والذاكرة:

ان انتقال البيانات بين الذاكرة ووحدة التشغيل المركزية ليس انتقالا بالمعنى المادى الشائع للنقل والمواصلات ، انما يتم بطبع أو قراءة نسخة من محتوى خلايـــا

التخزين فى الذاكرة الى المسجلات المناسبة فى وحـــدة التشغيـــل المركزيـــة عـــبر مجموعة من الاسلاك [النواقل BUS]، وعبرها فإن وحدة التشغيل المركزية تقـــــدر على أستخلاص وقراءة البيانات أو إيعازات البرامج من الذاكرة بارسال اشارة قراءة تشمل عنوان خلية الذاكرة المطلوبة ، وعلى نفس المنوال يمكـــن لوحـــدة التشغيـــل المركزية كتابة بيانات فى خلايا الذاكرة.

والواقع يمكن تلخيص هذه العلاقة فى المثال التالى عن عملية جمع حيث تتم على ست خطوات على النحو التالى :

أ ــ احصل على البيان الموجود فى خلية الذاكرة رقم ٠٠٠ وأطبعة فى المســـــجل رقم ن.

ب ــ احصل على البيان الموجود فى خلية الذاكرة رقم ٠٠٠ وأطبعة فى المسجل رقم ن + م.

ج ــ نشط الدوائر الإلكترونية لجميع محتوى المسجلات ن ، ن + م ٠

د ــ خزن النتائج مؤقتا فى احد المسجلات وليكن ن + ل أو المراكم ٠

هـ ــ اطبع نسخة من المركم فى خلية الذاكرة رقم ٠٠٠

و ــ توقف ٠

ونلحظ من المثال السابق أن انتقال البيانات تم فى الخطوات أ ، ب ، هـــــــ واذا اردنا دقه التعبير عما تم فان الخطوات أ،ب، هى عملية تحميل LOAD بينما ماتم فى الخطوة هـ مجرد تخزين STORE .

ونتناول الان مكونات وحده التشغيل المركزية تفصيلا:

١ - وحده الحساب والمنطق A. L. U:

وهى عبارة عن مجموعة دوائر إلكترونية تخبر وحدة التحكم لطلب النشاط أو العملية الحسابية المطلوبة إجراؤها على دوائرهـــا الإليكترونيـــة ، أنظر السطر (ج) فى المثال السابق لإجراء عملية الجمع.

وحدة الحساب والمنطق كما يتضح من اسمها يمكنها اجراء عمليات الجمع والطرح والقسمة والضرب كما تؤدى عمليات تخـــرج عــن نطــاق العمليات الحسابية مثل OR و AND ويمكنها إجراء العمليات المنطقية أكبر من – أصغر من – يساوى – لايساوى.

٢ – **وحده التحكم C . U :**

وتعمل على احضار إيعازات البرامج وفك شفرتها واعطاء الاوامر اللازمة لتنفيذها ، كما تحتوى على برامج JUMP وتفرع BRANCH تستخدم فى السيطرة على تنفيذ البرنامج سيان كان هذا التفرغ مشروطا IF... THEN أو غير مشروط GOTO ويشبة عمل وحدة التحكم عمل قائد اوركسترا ينظم وينسق بين اداء مختلف العازفين .

والجدير بالذكر ان إيعازات البرامج تتجه الى وحده التحكم فى حين تتجه البيانات الى وحده الحساب والمنطق وذلك بصفة عامة ، ويتم تنفيـــذ الإيعازات وفق ترتيبها على ثلاث خطوات :

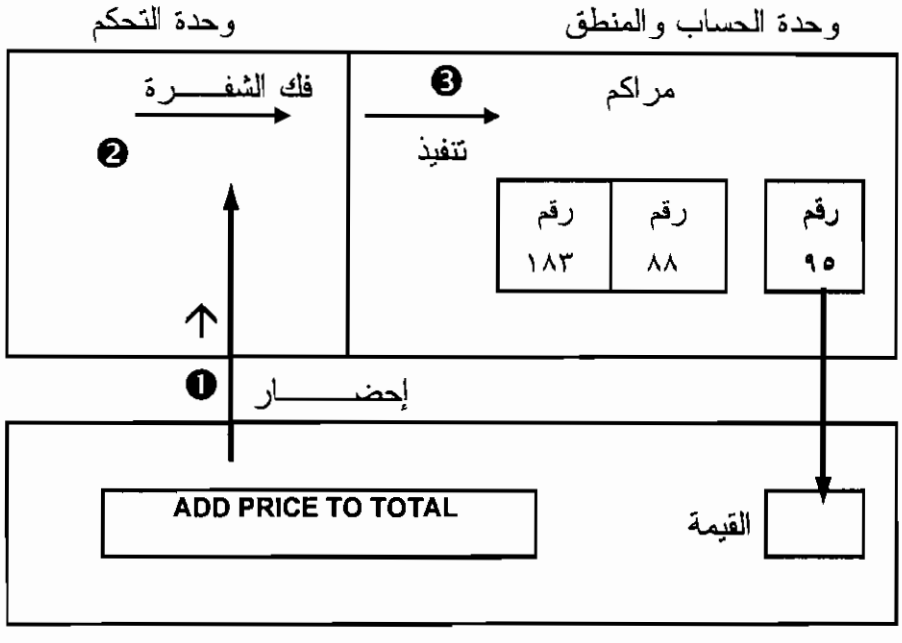
أ – احضار الايعاز المطلوب تنفيذه من مواقع تخزينه فى الذاكرة وفـــق تسلسل الإيعازات فى البرنامج الاصلى فيما عدا النص فى البرنامج على خلاف ذلك.

ب – تتولى وحدة التحكم فك شفرة الايعاز واصدار التعليمات والاوامـــر المناسبة للتنفيذ.

ج – الاشراف والسيطرة على عملية التنفيذ (التشغيل).

وحتى نتفهم دور وحدة التحكم فإنه يجب القول أنـــها تصنـــع مـــن نوعية خاصة من المسجلات ، بالغة السرعة مقارنة بمســـجلات الذاكـــرة ، ومنها عدة أنواع ، مسجلات عداد البرنامج ، ويسجل به عنوان الإيعـــازات التالى الذى يجرى تنفيذه ،وبذلك تحافظ وحدة التحكم على متابعة الإيعازات

وفق تسلسلها ، أما النوع الثانى من المسجلات ويسمى مسجل الإيعـــازات. INSTRUCTION REG ويستخدم فى تخزين الايعاز الجارى تنفيذه، وتـــؤدى وحدة التحكم عملها المتكرر (احضار – فك شفرة – تنفيذ) وفق دورة تسمى دورة الآلة MACHINE CYCLE. وعند احضار الايعاز المطلـــوب تخطـــر وحدة التحكم الذاكرة بعنوان الايعاز فى خلايا الذاكرة وما ان تنتقل نســـخة منة يتم تخزينة فى مسجل الإيعازات ومن ثم يتم زيادة عداد البرامج بمقدار الوحدة (واحد) بعدها تبدأ وحدة التحكم فى فك شفرة الايعاز وتحديد طرفـــى العملية الحسابية OPERANDS والعملية المطلوبة OPERATION ، وفـــور الانتهاء تعاود الوحدة دورتها المعتادة فيما يوضحه الشكل (٢/٧).



الشكل (٢/٧)
دورة الآلة

وجدير بالقول أن الحاسبات لا تنفذ سوى ايعاز واحد لبرنامج واحد في الوقت الواحد ومتى أتمت تنفيذه فان وحدة التحكم تعطى اوامرها للذاكرة لاستقبال المخرجات وتوجيهها الى آلة المخرجات المناسبة أو وسائط التخزين الثانوية.

ما دور وحدة التحكم فى تنفيذ دوارة LOOP :

الدوارة تعنى ببساطة خروج مسار تنفيذ الإيعازات عن السياق الطبيعى المتسلسل وهو خروج مشروط أو غير مشروط ، وكل الذى تقوم به وحدة التحكم هو تغيير عنوان الايعاز التالى الى الايعاز المطلوب فى الدوارة وليس باضافة واحد الى عداد البرنامج ، وعند اتمام دورة الآلة تأمر وحدة التحكم ، الذاكرة ، بارسال الايعاز المطلوب بدء الدوارة منه.

سرعة المعالجة:

عرفت الحاسبات منذ ابتكارها بالسرعة على تنفيذ الإيعازات ، وتزداد هذه السرعة قلما قلت المسافات بين المكونات الالكترونية للحاسب حيث أن سرعة سريان النبضات الكهربية لا يمكن تغييرها وبالتالى كان المتاح تقصير مسافات الانتقال وفى هذا الصدد امكن ابتكار تكنولوجيا تسمى RISC واسلوب التشغيل المتوازى .

- **REDUCED INSTRUCTION SET COMPUTER (RISC):**

كان تصميم لغات الحاسب يحتوى على عدد ضخم من الإيعازات ، وكان هناك اتجاهان الاول بناء آلة معقدة يمكنها التعامل مع عدد كبير ومتنوع من الإيعازات وافرزت حاسبات دعيتCOMPLEX INSTRUCTION SET] COMPUTER] CISS أو بناء آلة بسيطة يمكنها التعامل مع عدد محدود من الإيعازات RISC ، وحتى ندرك الفرق فان آلة CISC برامجها ابسط وأسهل حيث يستخدم ايعاز واحد لكل عملية مطلوبة فى البرنامج مما يستدعى وجود تفصيلات

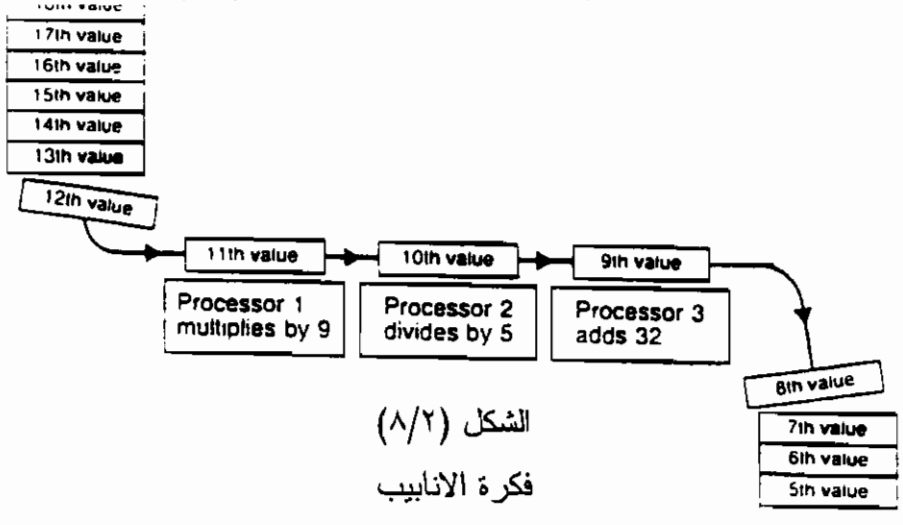
أدق يتولاها الحاسب ويتطلب هذا الاتجاه صناعه حاسبات معقدة التصميم باهظة التكلفة ، على الوجه المقابل يتم بناء حاسبات تتعامل مع عدد محدود من الإيعازات RISCمما يزيد من سرعة الحاسب زيادة كبيرة.

وقد كان الاتجاه نحو RISC ناجحا ومحققا للآمال الا أن بعض الشركات فضلت اللجوء الى استخدام اكثر من مشغل تعمل جميعها متوازية مع بعضها البعض مما يزيد من سرعة الحاسب.

ونعرض الى عدة اساليب لزيادة سرعة المعالجة منها:

أ ــ الانابيب PIPELINING :

يتلخص مفهوم الانابيب فى الاستعانة بعدد من المشغلات تعمل بصورة متوالية أو متوازية بحيث تكون مخرجات المشغل رقم (١) هى مدخلات المشغل رقم (٢) وهكذا ، ففى برنامج يجرى تحويل درجات الحرارة المئوية إلى درجات فهرنهيت يتولى المشغل رقم (١) ضرب قيمة درجة الحرارة فى (٩) والمشغل الثانى يقسم الناتج على (٥) بينما يجمع المشغل الثالث نواتج المشغل الثانى بإضافة (٣٢) عليها فيما يوضحه الشكل (٨/٢).



الشكل (٨/٢)

فكرة الانابيب

وفكرة الانابيب قد تبدوا غير ذات جدوى فـــى الحاســبات الصغــيرة لكنــها تكنولوجيا مبهرة فى الحاسبات فائقة السرعة حيث وصلت سرعة انجازها الى ٣ بليون ايعاز فى الثانية الواحدة.

ب ــ الاعداد المسبق للإيعازات والبيانات:

تعتبر دورة الآلة حكما على سرعة المشغل حيث تجرى عملها ايعاز تلو ايعاز لذا فان الاعداد المسبق يعنى احضار كومة من الإيعازات التاليــة والبيانــات المرتبطة بها مسبقا ووضعها فى مسجلات المشغل قبل أن تأمر وحدة التحكــم باحضارها، ورغم كفاءة هذا الاسلوب الا أن له مشاكله خاصة عندمــا ينفــذ البرنامج دوارة.

ج ــ الذاكرة الخفية CACHE :

الذاكرة الخفية عبارة عن مسجلات بالغة السرعة (اسرع من مسجلات الذاكرة واقل سرعة من مسجلات المشغل وتوضع لصيقة بالمشغل وفيها يتم تخزيــن الإيعازات المنتظرة والبيانات المرتبطة بها مما يحقق تقليل زمن الاســتدعاء بنسبة ٩٠%.

د ــ الساعة الداخلية للحاسب:

ان تنفيذ أى ايعاز يستدعى اداء عدة آلاف من وحــدات الترانزســتور ســيان تواجدت على شريحة الكترونية واحدة أو عدة شرائح ، وبالتالى فــان زمــن الوصل والفصل SWITCHING يختلف من ترانزستور الى آخر وقــد يختــل الاداء مالم تتزامن على ميقات زمنى موحد ، لهذا تزود الحاســبات بســاعة الكترونية تبث نبضاتها فيما يتراوح بين مليون ومئة مليون نبضة فى الثانية ، وكل نبضة تعنى بداية معالجة ايعاز أو جزء منه وبالتــالى كلمــا تعــاظمت نبضات الساعة زادت سرعة المشغل ــ وحدة التشغيل المركزية.

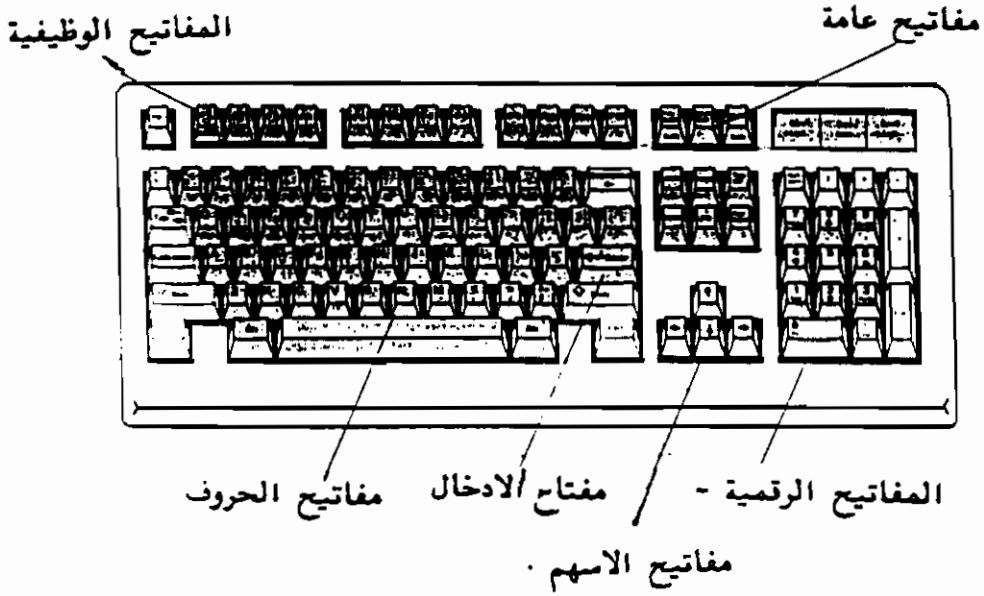
ثالثا : معدات المدخلات والمخرجات:

أفرزت التكنولوجيا الحديثة تنوعا كبيرا من معدات المدخلات والمخرجات وسنعرض فى الصفحات المعدودة التالية ابرز هذه المعدات والتى يشيع أستخدامها فى مصر والعالم العربى شيوعاً كبيراً كما نشير إلى معدات أقل إنتشاراً.

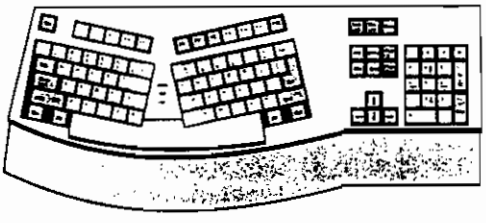
معدات المدخلات:

١ ـ لوحة المفاتيح KEY BOARD:

تعتبر لوحة مفاتيح الحاسب اكثر معدات المدخلات انتشارا بين الهواة والمحترفين وهى تشبه لوحة مفاتيح الآلة الكاتبة ، وقد تكون متصلة بحاسب شخصى PC أو متصلة باحد شاشات النهايات الطرفية للحاسبات الكبيرة ، وتحتوى لوحة المفاتيح على دوائر الكترونية تقوم بتحويل الضغطة التى يتعرض لها أى مفتاح الى سلسلة من النبضات الكهربية حيث ترسل الى وحدة التشغيل المركزية مباشرة وهناك يتم أمرين فى غاية الأهمية تخزين الحرف المرسل فى منطقة عازلة بعدها يتولى نظام تشغيل الحاسب أظهار الحرف على الشاشة ويمكن عن طريق لوحة المفاتيح كتابة مذكرة أو برنامج على الشاشة وإجراء التعديلات وتصحيح ما يوجد من أخطاء ، بعد ذلك يمكن طباعة أو تخزين ما كتب على وسائط التخزين الثانوية أو معالجتها إلكترونياً ، ويوضح الشكل (٢/٨) احدى لوحات المفاتيح.



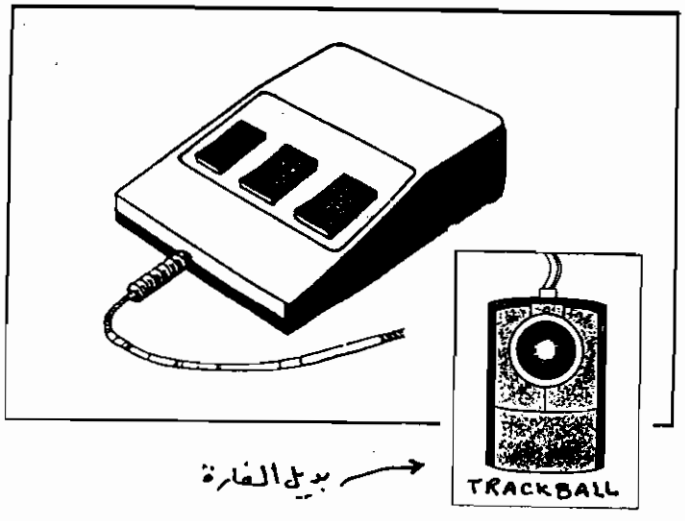
شكل (٢/٨)



An ergonomic keyboard.

٢ ـ الفارة MOUSE :

تستخدم الفارة الموضحة فى الشكل (٢/٩) فى تحريك مؤشر على شاشة الحاسب للاشارة الى شكل رمز صغير يعرض على الشاشة من اجل التعرف على دالة أو وظيفة معينة ICONS فاذا كان يشير الى مربع بعدها يتولى الحاسب رسم وعرض المربع المطلوب أو يشير الى فتح ملف أو اغلاق ملف، ويعود الفضل فى إنتشارية الفارة إلى شركة ماكنتوش حيث لجأت إليها كوسيلة سهلة للتعبير عن رغبات مستخدم جهازها للنشر المكتبى وما تلاه من أجهزة.



A trackball lets you move the screen pointer by spinning the small ball with your fingers.

شكل (٢/٩) الفارة

٣ ـ وسائل الجمع الآلى للبيانات :

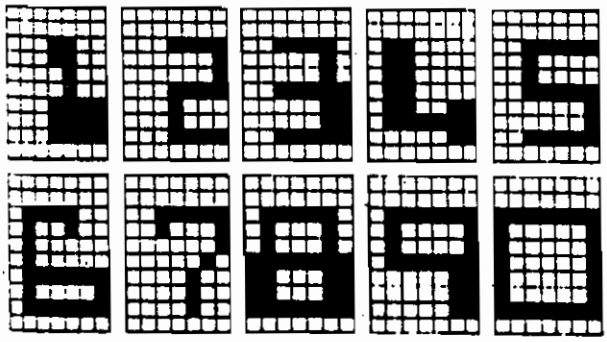
تستغرق عملية ادخال البيانات عن طريق لوحة المفاتيح وقتا طويلا وجهدا كبيرا خاصة عندما يتعاظم حجم البيانات لذلك لاحت فكرة اتمتة ادخال البيانات آليا دون جهد كبير مما استدعى ابتكار عدة وسائل ابرزها:

أ ـ مميز حروف الحبر المغناطيسى:

MAGNETIC- INK CHARACTER RECOGNITION وتسمى اختصاراً MICR ويمكن لآلة المدخلات قراءة الحروف المكتوبة بواسطة حبر مغناطيسى ويوضح الشكل (٢/١٠) شكل الحروف المستخدمة ، وتستخدم هذه الآلات غالبا مع شيكات البنوك.

ب ـ المميز الضوئى للحروف:

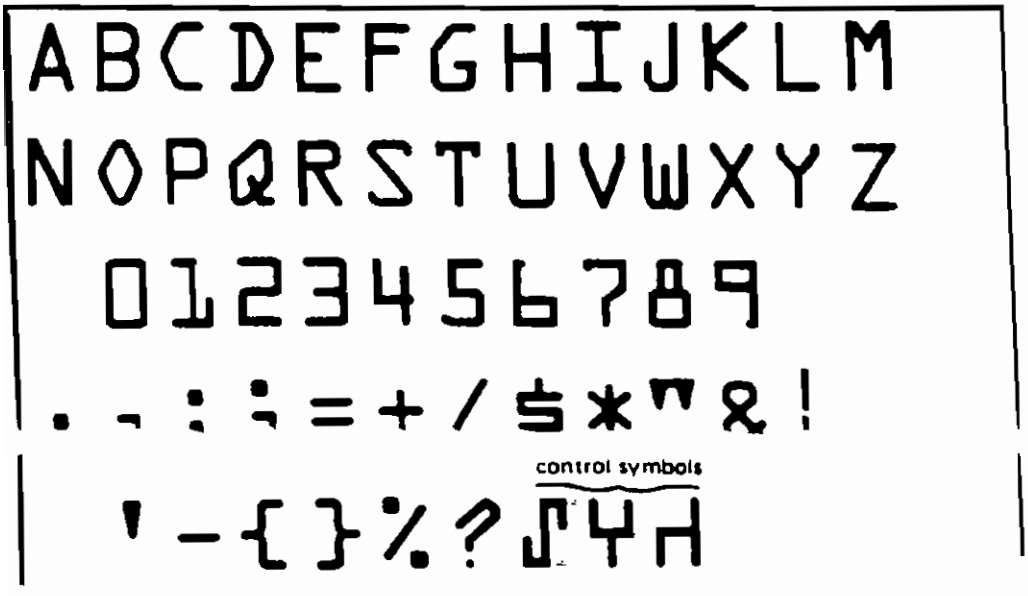
OPTICAL CHERACTER RECOGNITION ويسمى اختصارا OCR ، وفيها تقوم الآلة على مسح المستند ضوئيا وتحويل كلماته الى نبضات كهربية وفق نظام التشفير المتبع فى الحاسب وترسل هذه النبضات الى الحاسب لمعالجتها،ويوجد من اجهزة المميز الضوئى للحروف اجهزة يمكنها قراءة مدخلات العلامات الضوئية ويستخدم هذا الجهاز فى قراءة علامات خاصة مثل علامة (×) أو (✓) حيال العبارات ، لذلك تعتبر هذه الاجهزة مفيدة فى تصحيح اوراق أسئلة امتحانات ، كما توجد اجهزة التميز الضوئى للحروف OCR التى يمكن للانسان قراءتها ويمكن كذلك للآلة وتحويلها الى نبضات كهربية وارسالها الحاسب وان كانت هذه الحروف ترسم بشكل هندسى اقرب منه الى الشكل الجمالى حتى لاتخطأ أجهزه OCR فيما يوضحه الشكل (٢/١١) وهناك اجهزه اخرى يمكنها التعامل مع الكتابة اليدوية باللغة الانجليزية وكذلك اجهزه أو قلم ضوئى لقراءة الشفرة الخطية BAR CODE والتى تضعها الشركات على منتجاتها بحيث يكون لكل منتج شفرة خاصة تدل على اسمه واسم منتجه.



(b)

شكل (٢/١٠)

حروف الحبر المغناطيسى

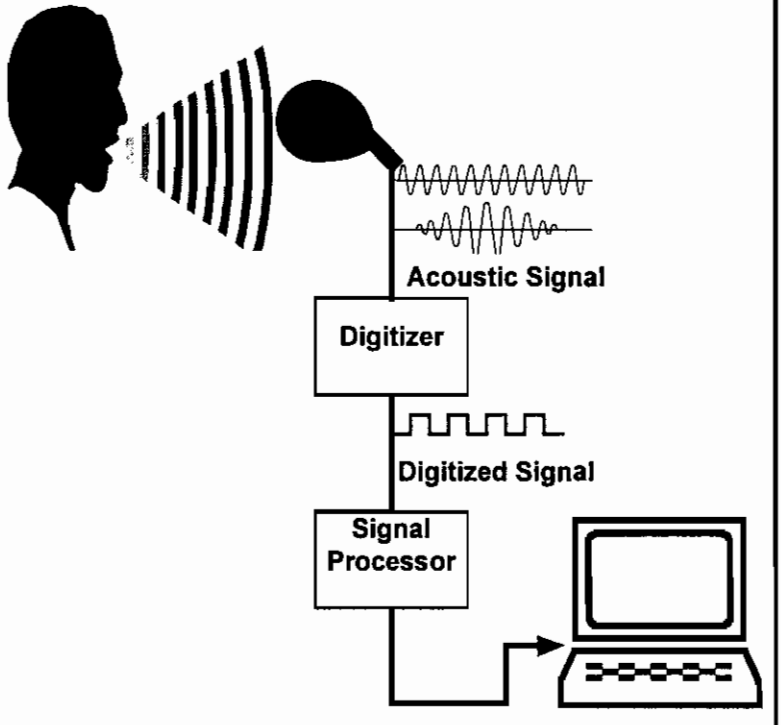


شكل (٢/١١)

حروف المميز الضوئى للحروف

ج - اجهزه التمييز الصوتى :

SPEACH RECOGNITION DEVICES يستخدم الصوت كمدخل من مدخلات البيانات حيث تتولى اجهزة تحويل النبرات الصوتية عبر ميكروفون وتحويلها الى الشفرة الثنائية المناظرة فيما يبدو من الشكل (٢/١٢).



شكل رقم (٢/١٢)

استخدام الصوت للاتصال بالحاسب

وتعتبر اجهزة التمييز الصوتى فتحا جديدا فى تبسيط التعامل مع الحاسبات رغم صعوبتها البالغة حتى الآن بالنسبة لمختلف اللغات الحية ، ونجاح هذا الاسلوب سوف يساعد كثيرا على تقليص دور لوحة المفاتيح ويجعل الاتصال بالحاسب عملا يكاد يقترب من همس الاصدقاء.

د - محطات جمع البيانات :

لا تختلف محطات جمع البيانات WORK STATIONS فى مظهرها عن الحاسبات الشخصية وان شملت عده خلافات جوهرية ابرزها:

* انها اكبر فى الحجم وفى قوه المشغل وتستخدم مشغل دقيق ٣٢ بت.
* يمكن ربطها مباشرة مع الحاسب الرئيسى دون حاجة لبرامج خاصة.
* تستخدم نظم تشغيل أقوى من نظم تشغيل الحاسبات الشخصية.
* الشاشة ذات قوة تفريق عالية وبذلك تظهر الصور بدرجة وضوح عالية جدا.

معدات وسط بين معدات المدخلات والمخرجات:

تصنع شاشات الحاسب وفق تصميمات كثيرة منها الصغير والكبير ، منها الملون أو ذات اللون الواحد ، ومنها ما يصنع وفق تكنولوجيا أنبوبة أشعة المهبط مثل شاشات التلفزيون ومنها ما يصنع بتكنولوجيا البلورات السائلة ، وتتصف الشاشات عموما بالاتى من خصائص :

أ ــ تؤدى عملا مزدوجا فباستخدام لوحة مفاتيح الشاشة لادخال البيانات فان الشاشة ذاتها تعرض المخرجات.

ب ــ تعرض صفحة من ٢٤ سطر على ٨٠ عمود.

ج ــ تعرض السطور متحركة من اسفل الى اعلى أو تعرض صفحة كاملة دفعة واحدة.

د ــ يمكن تغيير تباين (درجة نصوع) الشاشة ويمكن عكس قطبية لون الشاشة كأن تعرض السطور بلون أبيض على أرضية سوداء أو العكس.

هـ ــ بعضها تعرض ملونا وفق قوة تفريق أو تحليل RESOLUTION جيدة.

و ــ يتحرك الكيرسر الشرطة الضوئية [-] بالطول أو بـــالعرض علـــى امتـــداد الشاشة.

ح ــ يمكن استخدام الحاسبات الشخصية كشاشات بعد اعدادها فنيا بواسطة معدات توضع بين الحاسب الرئيسى والحاسب الشخصى ، ومع أن هذه التوصيـــلات ضرورية الا أنها عديمة الجدوى بـــدون برنـــامج خـــاص يحـــول الحاســـب الشخصى الى شاشة حاسب ولوحة المفاتيح الى آلة مدخلات. ويمكـــن لـــهذه البرامج اتاحة نقل الملفات والبرامج من الحاسب الشخصـــى الـــى الحاســـب الرئيسى.

ط ــ تنقسم الشاشات الى الانواع التالية :

* **شاشة حاسب مجردة DUMP VDT :**

وتؤدى وظيفة ادخال واستقبال البيانات فقط.

* **شاشة رقيقة SMART VDT :**

ويتاح لهذا النوع من الشاشات اجراء بعض العمليات المحدودة مثل تنســـيق الكتابة.

* **شاشة ذكيه INTELLIGENT :**

وهى شاشة مزودة بوحدة تشغيل مركزية وذاكرة ويمكنها تنفيـــذ وتشغيـــل بعض البرامج.

* **شاشات خاصة بالرسوم والاشكال :**

: COMPUTER GRAPHICS

تعتبر رسومات الحاسب قطاعا عريضا من النشاط الحالى للحاسبات ســـيان فـــى مجال الرسوم المتحركة أو التصميم والتصنيع بالحاسبات كما تستخدم فـــى التعليـــم والبحث العلمى وفى تدريبات الالعاب الرياضية ، وتعتبر رسوم الحاسبات من ابرز

الانشطة فى المجالات التجارية وفى الخدمة الاعلامية وسوف تحتل قطاعا عريضا من الأنشطة مع تقدم برامجها لدرجة أمكنها اعداد لوحات فنية راقية يخالها المرء من روعتها لوحات لاشهر فنانى عصر النهضة.

شاشات EGA :

وهى شاشات ملونة مزودة بدائرة رسوم محسنه ENHANSED GRAPHICS ADAPTOR وتقسم الشاشة الى ٦٤٠ × ٤٠٠ وحدة صورة PIXEL *(*)* وتظهر ١٦ لونا فى نفس الوقت وحسابيا تقسم الشاشة الى ٢٥٦٠٠٠ وحدة صورة أو نقطة يمكن التعامل معها على مستوى الكيان الآلى والكيان البرمجى.

شاشات VGA ، SVGA :

ظهرت هذه الشاشات عام ١٩٨٧ وهى مزودة بدائرة تسمى مصفوفة الرسومات المرئية VIDEO GRAPHIC وتبلغ درجة تحليلها ٦٤٠× ٤٥٠ وحده صورة PIXEL مع امكانية عرض ٢٥٦ لونا فى آن واحد ، ومن المعروف انه كلما زادت درجة تحليل أو تفريق الصورة زاد وضوحها وحدتها.

شاشات CGA :

وتعتبر اردأ أنواع شاشات الرسومات اذ تبلغ درجة تفريقها ٣٥٠ × ٢٠٠ وتسمح بعرض اربعة الوان فقط فى وقت واحد ويمكن أن تعمل على درجة تفريق ٦٤٠ × ٢٠٠ مع عرض لونين فقط ، وهى شاشة ترهق عين المستخدم ولا تساعد على عمل رسومات دقيقة.

تعريف PIXEL :

PIXEL هو الوحدة المعنونة على الشاشة والتى يمكن تلوينها أو زيادة أو خفض اضاءتها ، وكلما زاد عدد الوحدات زادت قوه تفريق RESOLUTION الشاشة وعرضت صورا واضحة دقيقة التفاصيل.

معدات المخرجات :

تمثل الطابعات ابرز معدات المخرجات ، ويمكن تقسيم الطابعات من حيث النوع الى ثلاثة أقسام:

أ ــ طابعات الحرف الواحد وتطبع حرفا حرفا.

ب ــ طابعات سطريه .. وتطبع سطر كامل دفعه واحدة .

ج ــ طابعات صفحة .. وتطبع صفحة كاملة دفعة واحدة.

كما يمكن تقسيم الطابعات من حيث السرعة الى :

أ ــ طابعات بطيئة وتطبع فيما بين عشرة حروف فى الثانية الى ٣٠٠ سطر فى الدقيقة.

ب ــ طابعات سريعة وتطبع ما يتراوح بين ٣٠٠ سطر فى الدقيقة الى ٣٠٠٠ سطر ــ دقيقة.

كما تقسم من حيث تقنية الطباعة الى:

أ ــ طابعات طرقية .

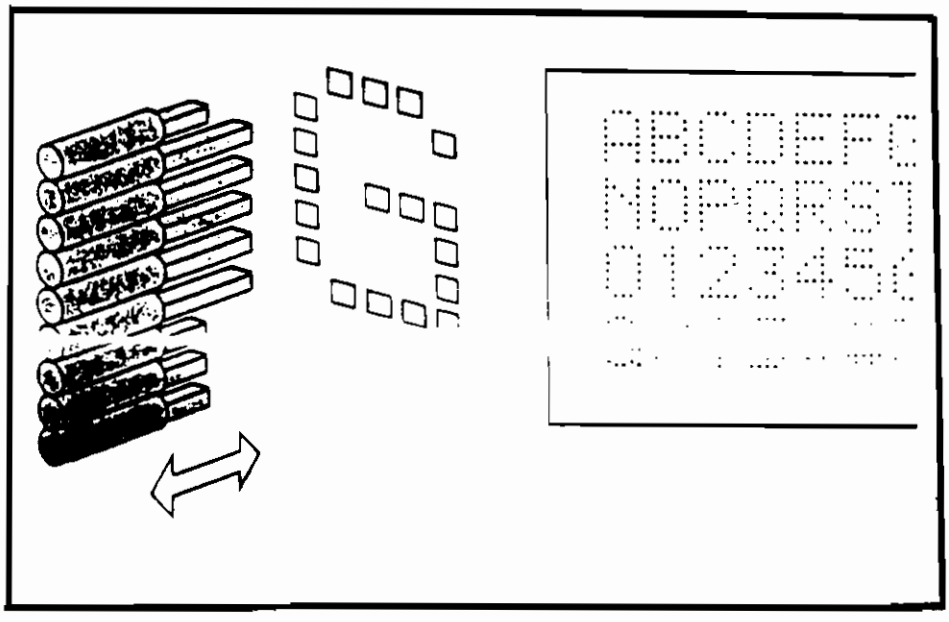
ب ــ طابعات ليزر .

ج ــ طابعات نفاثة الحبر.

ونعرض الى بعض انواع الطابعات :

١ ــ طابع المصفوفة :

يبين الشكل (١٣ /٢) نتاج طابعة المصفوفة ، وتتوقف جودة الطباعة على عدد الاسلاك المستخدمة فى تشكيل الحرف وينتج الطباعات باستخدام مطرقة تدق الاسلاك أعلى شريط الحبر ، ويتراوح طول سطر الطباعة بين ٨٠/١٢٠/١٣٢ أو ١٦٠ حرفا.

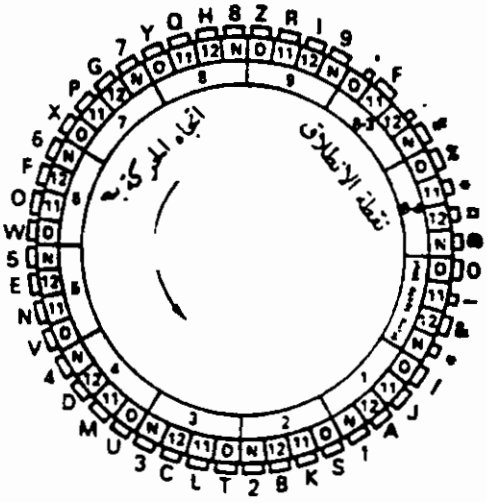


شكل (٢/١٣)

طابع المصفوفة

٢ ـ طابع دايزى (الزهرة):

وهو طابع طرقى كما هو موضح فى الشكل (٢/١٤) حيث تدق المطرقة على أحرف من البلاستيك حول عجلة من البلاستيك تسمى عجلة دايزى.



طابع دايزى

٣ ــ **طابع السطر أو الصفحة PAGE OR LINE PRINTER :**

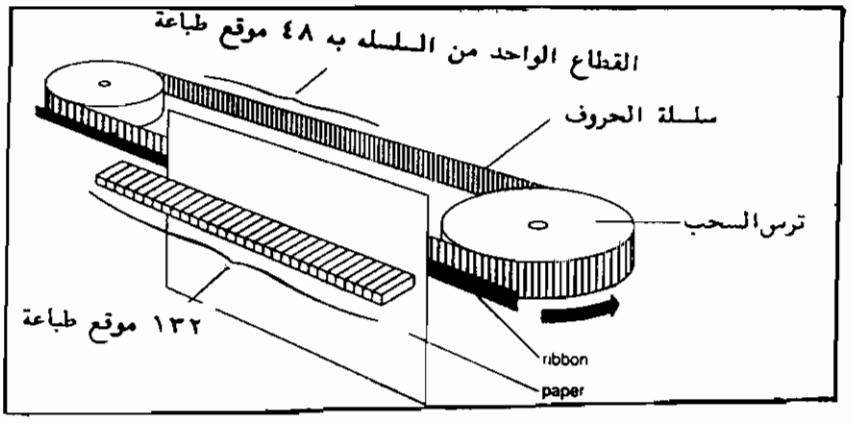
ويوضحها الشكل (٢/١٥).

٤ ــ **طابع الحبر النفاث JET INK PRINTER :**

وتعتبر طابعات بالغة السرعة بالنسبة للطابعات الطرقيــة ، وتنطلــق قطــيرة الحبر من فونية صغيرة مارة خلال حقل كهربى ، وتشحن كهربيا ثم توجه الى الورق مكونة نقطة من مصفوفة تشكل الحروف والكلمات.

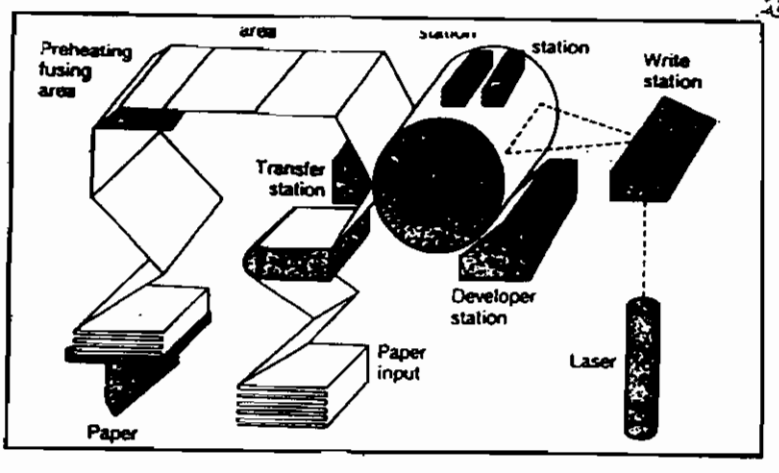
٥ ــ **طابع الليزر:**

يستخدم الليزر فى تخليق صورة للحروف على اسطوانة معدنية دوارة وتلتقط مواقع الحروف الحبر ثم تضغطه الاسطوانة على الاوراق وبذلك تنتج طبعــة على درجة عالية من الجودة ، وتتضح الفكرة الاساسية لطــابع اللــيزر مــن الشكل (٢/١٦).



شكل (٢/١٥)

طابع السطر



شكل (٢/١٦)

طابع الليزر

الرسم بالحاسبات :

: COMPUTER GRAPHICS

أ ــ معدات المدخلات :

(١) القلم الضوئى LIGHT PEN :

ويستخدم فى الكتابة والرسم على شاشة الحاسب ، والقلم يشع ضوءا ومتى لامس الشاشة أغلق دائرة الكترونية مع الحاسب واصبح احد المدخلات الجيدة.

(٢) المرقم DIGITISER :

وهو جهاز يحول الاشارات القياسية الى اشكال رقمية يعالجها الحاسب.

(٣) اجهزه المسح الضوئى SCANNER :

وهو جهاز عند مروره على نص مكتوب أو صورة أو رسم ينتقل مباشرة الى شاشة الحاسب ويمكن تخزين الشكل المعروض على وسائط التخزين الثانوية والتعامل مع النص المخزن شأن التعامل مع أى بيانات.

ب ــ معدات المخرجات:

(١) الراسمات PLOTTERS :

وهى اجهزة تستخدم اقلام حبر لرسم المخرجات على هيئة خطوط بيانية أو اشكال هندسية كما تستطيع تظليل بعض قطاعات الرسوم وهناك انواع من الراسمات تستخدم ورقا مسطرا على لوحه رسم ، وانواع اخرى يدور الورق حول اسطوانة.

الميكروفيلم والحاسب :

وتستخدم اجهزة CIM لادخال بيانات من الشرائح الميكروفيلمية الى الحاسب ، واجهزة COM لتحويل البيانات المخزنة على وسائط التخزين الثانوية الى شرائح ميكروفيلمية..

CIM = COMPUTER INPUT MICROFILM

COM = COMPUTER OUTPUT MICROFILM

*

رابعا: وسائط التخزين الثانوية:

نعلم أن الذاكرة تمثل ابرز مناطق تخزين البيانات وهى المدخل والمخرج الرئيسى للبيانات ، ولكنها ذاكرة متطايرة ناهيك عن أن سعرها مرتفع لذلك فهى ذاكرة محدودة الحيز حيال التدفق الهائل فى البيانات مما يستدعى استخدام وسائط تخزين ثانوية تمتاز طبيعتها التخزينية باستمرارية تواجد البيانات حتى عند انقطاع الطاقة الكهربية ، ويمكن قراءة البيانات وتعديلها أو حذفها واجراء تغييرات عليها وهى ساكنة فى محلاتها وتعتبر الوسائط المغناطيسية ابرز معدات التخزين ــ الثانوى للبيانات.

١ ــ الشرائط المغناطيسية:

يتكون الشريط المغناطيسى من شريط بلاستيك عرضه نصف بوصة مغطى بمادة مغناطيسية ويتراوح طوله بين ٣٠٠ قدم الى ٣٦٠٠ قدم ، ويتم التسجيل عليه على امتداد ٧ أو تسع مسارات حسب طبيعة النظام وتتراوح كثافة التسجيل بين ١٦٠٠ حرف فى البوصة الى ٦٢٥٠ حرفا لكل بوصة طولية ويتم تسجيل البيانات اما مكتلة BLOCKED أو غير مكتلة بفاصل ¾ بوصة ، بين كل كتلة أو سجل والذى يليه ، وتستعاد البيانات من الشرائط باسلوب متتالى فاذا اردت قراءة السجل رقم ٥٠٠ مثلاً على الشريط المغناطيسى فانه يلزم اولا المرور على ٤٩٩ سجلا السابقة ، مما يحد من قدرة الشرائط على استرجاع البيانات بسرعة معقولة. شكل (٢/١٧).

مزايا الشرائط المغناطيسية :

تمتاز الشرائط المغناطيسية بالآتى :

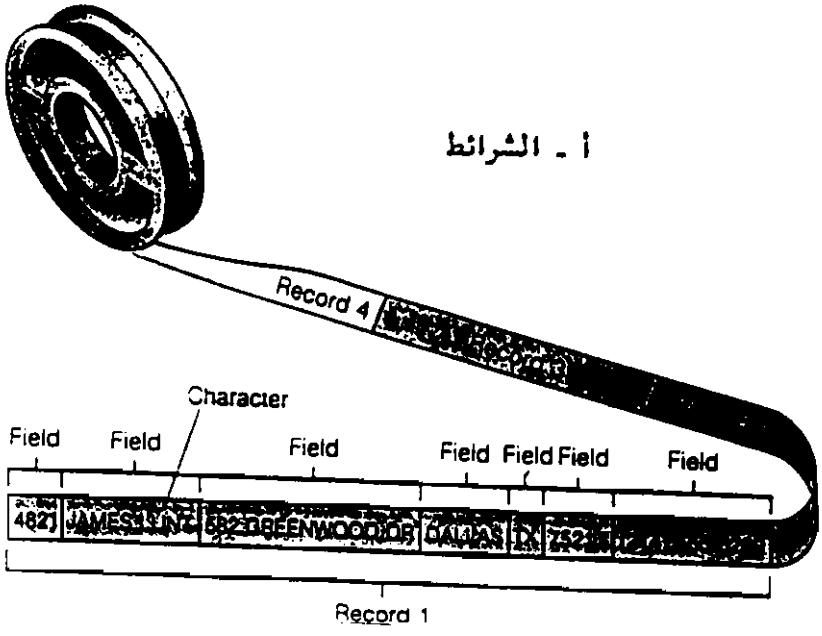
أ ــ اقتصادية التكلفة والتشغيل.

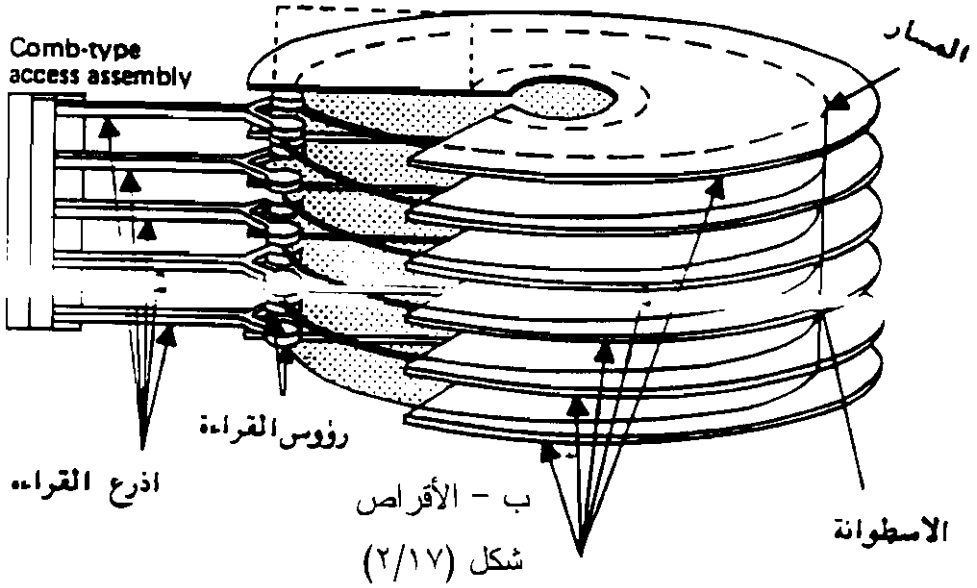
ب ــ لها اعتمادية مقبولة.

ج ــ يمكن قراءة وكتابة البيانات بسرعات عالية جداً.

د ـ تصلح فى نظم المرتبات والاجور وادارة المخازن وكوسيط احتيـــاطى لمختلف البيانات.... PACKUP.

أ ـ الشرائط





ب – الأقراص

شكل (٢/١٧)

٢ ــ الاقراص المغناطيسية للحاسبات الكبيرة:

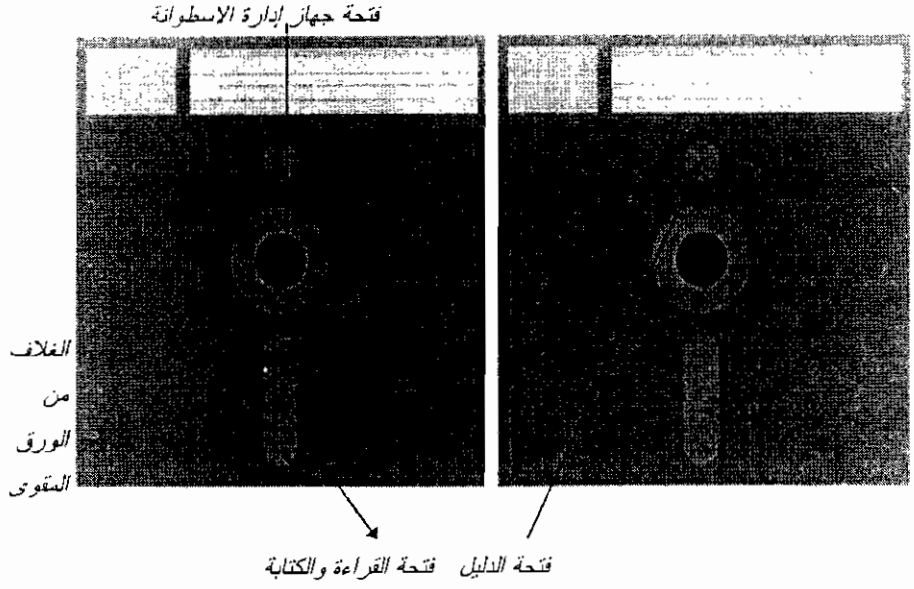
تعتبر وحدات الاقراص المغناطيسية من أكثر وسائط التخزين الثانوية شيوعا وانتشارا ، ويشبه القرص المغناطيسى اسطوانة الجرامافون ، وهو على هيئة قرص مغطى بمادة مغناطيسية ، ويتم تسجيل البيانات على مسارات دائرية متحدة المركز تسمى TRACKS ، وتمثل كل بت BIT نقطة مغناطيسية وتجمع البت لتكوين الحروف والحروف لتكوين الحقول وهكذا.

كما تجمع الاقراص عادة كمجموعة متراصة DISK PACK مكونه من عشرة إلى عشرين قرصا تدور على محور واحد شكل (٢/١٧) ويمكن قراءة أو كتابة البيانات على سطوح الاقراص عن طريق مجموعة متصلة من رؤوس القراءة والكتابة ، وتتحرك الرؤوس معا للامام والخلف بينما تدور المجموعة حول المحور بسرعة عالية ، فاذا كانت رأس القراءة والكتابة العلوية تقع فوق المسار رقم ٣٩ فان باقى الرؤوس سوف تكون على المسارات رقم ٣٩ لكافة أوجة المجموعة وجميعها تحت بعضها البعض تماماً ، وبالتالى فانه يمكن الوصول لحظيا الى المسارات ذات نفس الرقم بجميع الأقراص ، ومجموعة المسارات هذه تسمى باسطوانة المسارات CLYINDER، ومتى ارسلت وحدة التحكم إشارة الى مجموعة القرص بوضع رأس القراءة والكتابة فوق مسار بذاته فإن الوقت اللازم لانتقال الرأس المنشود فانها تنتظر وصول السجل المطلوب ويسمى هذا الوقت بزمن تأخير الدوران ROTATION DELAYثم تبدأ فى نقل البيانات وتستغرق زمن يسمى زمن نقل البيانات DATA TRANSFER TIME ، والزمن الاجمالى للوصول الى البيان المطلوب هو حاصل جمع الأزمنة الثلاث .

والواقع إن تخزين البيانات على الاقراص المغناطيسية يتيح الاسترجاع الفورى لاى سجل على الاقراص ولذلك يطلق عليها وسائط الوصول المباشر أو DIRECT ACCESS STORAGE DEVICES [DSAD].

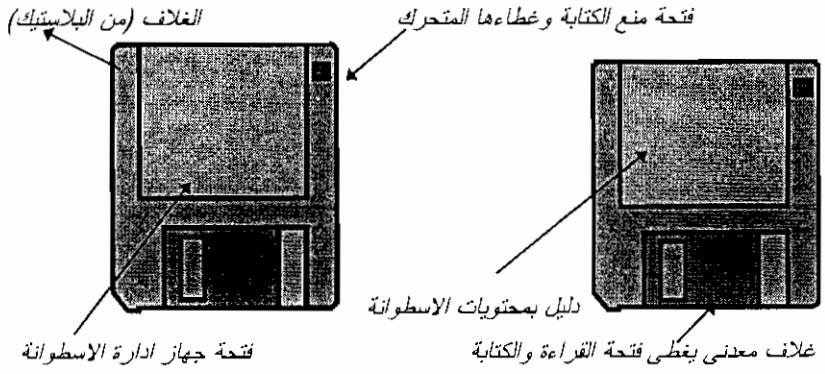
٣ ــ الاقراص المغناطيسية للحاسبات الشخصية:الاقراص المرنة FLOPPY:

أيضا تعتبر هذه الاقراص من أبرز وسائط التخزين الثانوية فى الحاسبات الشخصية وقد بدأ انتاجها باقراص قطر ٨ بوصة ثم طورت الى اقراص ٥¼ بوصة ثم طورت مرة أخرى وزادت سعتها التخزينية مع ظهور الاقراص ٣½ بوصة ، ويتكون القرص المرن عاده من سطح واحد للتسجيل واحيانا أثنين وتسجل البيانات بنفس التقنية المتبعة فى الاقراص الصلبة للحاسبات الكبيرة، ويوضح الشكل (٢/١٨) القرص المرن ٥¼ بوصة ويوضح الشكل (٢/١٩) القرص المرن ½ ٣ بوصة.



شكل رقم (٢/١٨)

القرص المرن ٥¼ بوصة


الغلاف (من البلاستيك)
فتحة منع الكتابة وغطاءها المتحرك
دليل بمحتويات الاسطوانة
فتحة جهاز ادارة الاسطوانة
غلاف معدنى يغطى فتحة القراءة والكتابة

شكل (٢/١٩)

الأقراص المغناطيسية ½ ٣ بوصة

٤ ــ الاقراص الضوئية :

عبارة عن قرص من البلاستيك المغطى بطبقة معدنية رقيقة يمكن الكتابة عليه باشعة الليزر على هيئة نقرتين فى اتجاه معين ترمز الى الواحد ونقرة فى اتجاه آخر ترمز للصفر وتتميز الاقراص الضوئية بسعة تخزين كبيرة جدا تصل الى عدة مئات من ملايين البايت ، فالقرص الضوئى ٥¼ بوصة يمكنه تخزين الموسوعة البريطانية ذات الـ٢٨ مجلد دفعة واحدة.

يوجد نوعان من الاقراص الضوئية:

أ ــ قرص القراءة فقط وتسمى WORM بمعنى اكتب مره و أقرأ مرات WRITE ONCE READ MANYوتصل سعتها التخزينية الى ٦٥٠ ميجا بايت أى ٦٥٠ مليون حرف وتستخدم فى تخزين البيانات للاطلاع عليها فقط وليس تعديلها أو الكتابة عليها.

ب ــ قرص CD - ROM أو OROM(OPTICAL ROM) وتصل سعته التخزينية الى واحد جيجا بايت أى الف مليون حرف (بايت) ويتم

تسجيل البيانات عليه بواسطة شركات خاصة ولا يمكن تعديل البيانات المسجلة عليها [CD-ROM تعنى COMPACT DISK READ ONLY MEMORY] وتشير الاتجاهات المستقبلية الى امكان انتاج اقراص ضوئية يمكن التسجيل عليها واجراء التعديلات والتصحيح بل واعادة الكتابة مرات ومرات.

ملاحظات عامه حول الاقراص ووسائط التخزين الثانوية :

١ - سوف نتناول اسلوب تخزين البيانات والملفات على وسائط التخزين الثانوية عند الحديث عن الملفات المنطقية للحاسب وبذا يعتبر هذا الجزء بداية للملفات ومكمل له.

٢ - التطور التكنولوجى السريع فى صناعة وسائط التخزين يجعل من الصعب تحديد السعات التخزينية لهذه الوسائط.

٣ - التطور السريع والمستمر فى الاقراص الضوئية CD - ROM حتم ضرورة معالجة تلك الفقرة باسلوب المفاهيم الاساسية.

٤ - لم نتطرق فى معدات * المدخلات * أو المخرجات الى الكارت المثقب نظرا لتقادم هذا الاسلوب واعتباره حاليا من تراث وتاريخ الحاسبات رغم أهميته القصوى فى أوانه وزمانه ، ومثلما دار عليه الزمن دار على الشرائط الورقية المثقبة.

*

تعقيدات الكيان الآلى:

تستخدم الحاسبات معدات آلية متنوعة بدءا بالكارت المثقب ونهاية بأحدث ما عرضنا من آليات مما تنجم عنه تعقيدات على النحو التالى:

١ - كل معدة مدخلات أو مخرجات تستخدم شفره تكويد خاصة بها مثل:

أ ــ تختلف شفرة الشريط المغناطيسى عن شفرة الاقـــراص عــن شفــرة الكارت المثقب.

ب ــ ضرورة استخدام اشارات ضبط الكترونية لتشغيل الطابعـــات حتـــى يحدث تزامن بين الحرف المطلوب طباعتة والطارق الذى يـــدق علـــى رأسه.

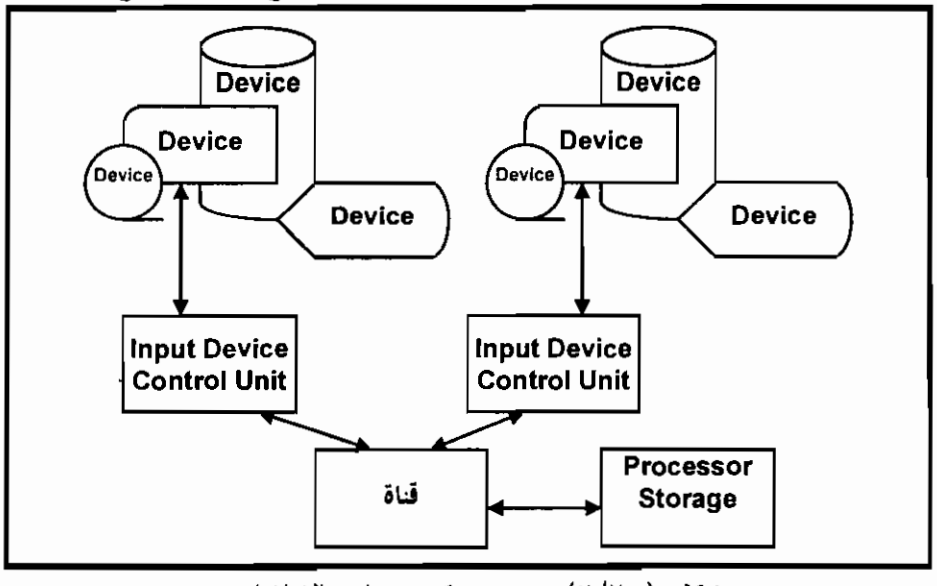
مثل هذه التعقيدات جعلت من الصعب على أى حاسب التعامل مـــع مختلـف المعدات علما بأن جميع البيانات المدخله سوف تسجل داخل الذاكـــرة وفـق شفرة EBCDIC .

٢ - كل آلية فى معدات المدخلات والمخرجات تنقل البيانات بسرعة تتناسب مـــع تصميمها ، هناك معدات سريعة مثل وحدات الاقراص ، وهناك معدات بطيئة مثل لوحة المفاتيح ، والسؤال كيف يتغلب الحاسب ونقصد به وحدة التشغيـــل المركزية والذاكرة على هذا البطىء حتى لا يهدر الوقت فى انتظار المعـــدات البطيئة حتى تنتهى من عملية قراءة أو كتابة.

والحل .. لذلك تضاف عدة وحدات جديدة للتغلب علـــى هـــذه المشـــاكل وسواها منها:

وحدة التحكم بالمعدات :

وحده التحكم لآليات المدخلات والمخرجات وتقوم على استقبال ما يرسل من أو الى معدات المدخلات والمخرجات وتعديل شفرتها بما يلائم الحاسب،واحيانا كثيرة ما تكون هذه الوحدات ضمن جسم الوحدة I/O أو على مقربه منها وبذلك تعمل كوسيط بين الآلة ووحدة التشغيل المركزية فيما هو مبين بالشكل (٢/٢٠) ، وحتى تتغلب على البطىء النسبى لبعض المعدات تتولي وحدات تحكم الآلات تشكيل منطقة عازلة يتم فيها تجميع البيانات البطيئة ثم تقذف الى الحاسب بسرعة التيار الكهربى الذى يكاد يقارب سرعة الضوء ، كما تستقبل المخرجات بسرعة التيار الكهربى وتجهز شفرتها للطابعات مثلا ومن المنطقة العازلة يتم ارسالها للطابع بما يتلائم مع سرعته.

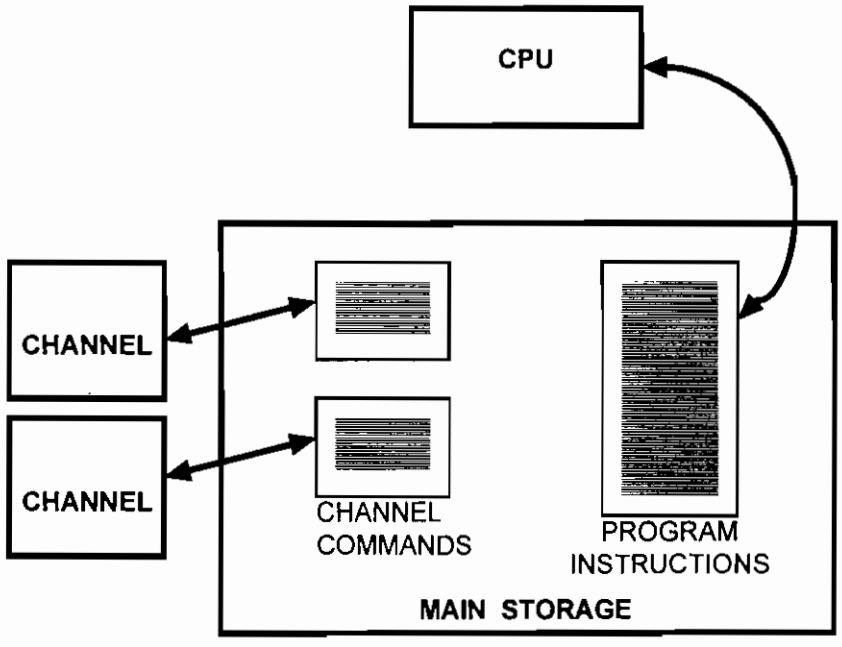


شكل (٢/٢٠) وحدة تحكم معدات الشاشات

القنوات CHANNELS :

القنوات معدات الكترونية خاصة فيما تشبة الى حد ما الحاسبات وتستخدم لاعفاء وحده التشغيل المركزية من الاشراف على معدات المدخلات والمخرجات

INPUT , OUTPUT DEVICES I/O ويتم توصيلها بين الحاسب من ناحية وبين وحدات تحكم آليات O/1 فيما هو موضح بالشكل (٢/٢١) ٠



شكل (٢/٢١) قنوات الحاسب

مما يتيح للحاسب اعطاء الامر للقناه بمتابعة عمل وحدة I/O والتفرغ لمعالجة برنامج آخر أو مهمة أخرى حتى تنتهى آليات I/O من عملها. ويجدر القول أن للمعدات البطيئة نوعا خاصا من القنوات يسمى MULTIPLEXOR بينما تستخدم قنوات SELECTOR مع المعدات السريعة٠

٣ - تمثيل البيانات ومعالجتها

أولا : تمثيل البيانات:

أوضحنا أن استخدام موقع تخزيني يفضي إلى أحتمالين هما الصفر والواحد بينما استخدام موقعين (٢بت) يؤدى إلى تشفير أربع حالات وبينما استخدام ثلاث مواقع (٣ بت) ينتج ثمان حالات واستخدام أربع مواقع ينتج سته عشر أحتمالاً ، من هنا نجد أن الارقام العشرية يمكن تشفيرها ثنائيا باسلوب يسمى الارقام العشرية المشفرة ثنائيا وتكتب اختصاراً BINARY CODED DECIMAL {BCD} فيما يوضحه الجدول التالى:

٨	٤	٢	١	
٢ أس٣	٢ أس٢	٢ أس١	٢ أس صفر	الرقم
0	0	0	0	صفر
0	0	0	1	١
0	0	1	0	٢
0	0	1	1	٣
0	1	0	0	٤
0	1	0	1	٥
0	1	1	0	٦
0	1	1	1	٧
1	0	0	0	٨
1	0	0	1	٩

ونلحظ من الجدول أن أى عدد عشرى (من صفر الى تسع) يمكن تشفيره ثنائيا باستخدام نصف بايت أى اربعة بت ، فاذا حافظنا على مواقع الارقام العشرية [الآحاد / العشرات / المئات /الالوف ...الخ] وتشفير العدد وفق موقعه لكان هذا النوع من التشفير هو BCD التشفير الثنائى العشرى.

مثال:

اجرى تشفير العدد ١٨٣٩ وفق BCD .

الحل:

الالوف	المئات	العشرات	الاحاد
١	٨	٣	٩
0001	1000	0011	1001

أختبار معه التشفير:

الآحاد ٩ × ١ = ٩

العشرات ٣ × ١٠ = ٣٠

المئات ٨ × ١٠٠ = ٨٠٠

الالوف ١ × ١٠٠٠ = ١٠٠٠

الإجمالى ١٨٣٩

الكود الثنائى ذى الست مواقع :

نظرا للقصور الواضح فى BCD واقتصاره على الارقام فقد تم توسيع الترميز من اربعة بت الى ستة بت BIT ــ 6 مما يعطى فرصه لقبول الاحرف

الهجائية الى جانب الاعداد حيث أن استخدام BIT 6 يقدم (٢ اس ٦ = ٦٤ احتمال) تكفى ابجدية أى لغة طبيعية فيما عدا لغات شرق آسيا (اليابانى ــ الصينى ــ الكورى) ورغم أن هذا الكود لا يتيح قبول الاشكال الخاصة الا أنه يستخدم فى تسجيل البيانات على وسائط المغناطيسية كما هو موضح فى الاطار التالى الى جانب استخدام بت ضبط BIT PARITY.

الترميز الثنائى العشرى التبادلى الممتد:

EXTENDED BINARY CODED DECIMAL INTERYCHANGE ويسمى اختصارا EBCDIC وتنطق "ابس دك". ويعتمد على استخدام ثمان مواقع تخزين BIT 8 (بايت) وتقسم البايت الواحدة الى منطقتين:

أ ــ منطقة مفتاح وتسمى ZONE.

ب ــ منطقة الشفرة وتسمى DIGIT.

وتستخدم منطقة المفتاح فى توضيح نوع الحرف هل هو رقمى أم ابجدى حيث يتوحد مفتاح الشفرة فى كود الارقام ، وفى الحروف الابجدية فان المفتاح يتوحد فى مجموعات من تسعة أحرف ، كما يتوحد المفتاح للعلامات الخاصة وهكذا فيما يوضحه الجدول التالى:

الحروف	BITS	
	ZONE	DIGIT
A , B , C , D , ... I	1100	متغير
S , T , U , V , ... Z	1110	،،
0 , 1 , 2 , 3 , ... 9	1111	،،
+ , > < = , ...	0100	،،

كلمة الحاسب COMPUTER WORD :

نظرا لشيوع استخدام نظام EBCDIC أو نظام ASCII8 وكلاهما يستخدم ثمانى مواقع ثنائية أى وحدة البايت فانها أى البايت تعتبر اصغر خلية تخزين معنونة فى الذاكرة ويمكن الوصول اليها ونقل بياناتها بين الذاكرة والمشغل ، لكنه لم يعد مقبولا نقل البيانات حرفا حرفاً لانه يسبب بطىء الحاسب وزيادة التكلفة ، لذلك عالجت الشركات هذا البطىء بابتداع كلمة الحاسب وتعتمد على عدد من مواقع التخزين الثنائية التى يمكن التعامل معها ككتلة واحدة ، ونظرا لانه لم يحدث اتفاق فيما بين الشركات فقد تراوحت كلمه الحاسب بين ٨ ، ١٢ ، ١٦ بت ووصلت حتى ٣٢ بت كما تستخدم الحاسبات الكبيرة كلمة مزدوجة ٦٤ بت ، ونخلص من ذلك الى:

* حاسبات ٨ بت .. أى تتعامل مع الحرف.
* حاسبات ١٦ بت .. حيث يتسع الموقع لتخزين حرفين.
* حاسبات ٣٢ بت ..

وتحديد عنونه الذاكرة على كل هذا الحيز قد يفقد جزء كبير من الذاكرة دون استغلال لان الحاسب يستخدم كلمة ثابتة الطول حيال بيانات متغيرة الطول.

* حاسبات تستخدم كلمة متغيرة الطول مهما امتدت وفى هذه الحاسبات تعتبر الكلمة هى الحيز المطلوب لتخزين البيانات أو الإيعازات ، ومهما امتدت اعتبرت كلمة واحدة وتتحرك من والى الذاكرة دفعه واحدة.

ويوضح الجدول التالى الفرق التخزينى بين ٨، ١٦ ، ٣٢ بت لكلمة ديسمبر.

كلمة الحاسب									
٨ بت		١٦ بت			٣٢ بت				
العنوان	المحتوى	العنوان	المحتوى		العنوان	المحتوى			
١٠	د	١٠	د	ى	١٠	د	ى	س	م
١١	ى	١١	س	م	١١	ب	ر		
١٢	س	١٢	ب	ر	١٢				
١٣	م	١٣							
١٤	ب	١٤							
١٥	ر	١٥							
١٦		١٦							
١٧		١٧							
١٨		١٨							
١٩									

ثانيا : معالجة البيانات :

تنقسم البيانات الى بيانات بسيطة SIMPLE DATA STRUCTURE والتى احيانا ما تسمى بيانات ذرية أى لا يمكن تقسيمها الى أدنى من ذلك مثل رقم التليفون بينما توجد بيانات مركبه مثل عنوان المنزل إذ يضم ثلاثة مكونات من البيانات البسيطة هى رقم المنزل ــ أسم الشارع ــ الحى ، ويمكن كذلك تقسيم البيانات وفق نوعها الى:

أ ــ بيانات رقمية :

وهى البيانات التى تجرى عليها عمليات حسابية كالجمع والطرح والقسمة...الخ.

ب ــ بيانات ابجدية :

أو الالف بائية أو من الحروف وتضم الحروف الابجدية والارقـــام والعلامـــات الخاصة ، لاحظ أن رقم التليفون يعامله الحاسب على أنه حروف هجائية وليس حسابيا .

ج ــ بيانات منطقية : مثل و ، أو .

كما تنقسم الأعداد الرقمية إلى قسمين :

* اعداد صحيحة INTEGRS :

وقد تكون موجبة أو سالبة بما فيها الصفر مثل صفر ، + ١ ، + ٢ ، + ٣ ، + ٤ ، ... ، + ن وتسمى الاعداد الصحيحـــة الموجبـــة اعـــداد طبيعيـــة CARDINAL / NATURAL.

* الاعداد الحقيقية REAL NUMBERS :

وهى القيم الموجبة أو السالبة التى تحتوى على كسر من الواحـــد الصحيـــح سيان كان كسرا عشريا أو اعتياديا وتعرف القيمة المطلقة للعدد بأنه القيمـــة الرقمية له بصرف النظر عن اشارته فعندما تقـــول + ٦٦٨,٧ – ٦٦٨,٧ رقمان حقيقيان احدهما سالب والآخر موجب لكن قيمتها المطلقة هى ٦٦٨,٧.

تمثيل البيانات الرقمية فى الذاكرة:

تمثل البيانات الرقمية فى الذاكرة وفق اسلوبين هما:

أ ــ اسلوب العلامة العشرية الثابتة FIXED POINT :

وفيها يخزن العدد كما هو مع الاحتفاظ بالنقطة التى تحدد عدد الارقام العشرية فى نفس المكان ، ويساعد هذا الاسلوب على سرعة اداء العمليات الحســـابية لكن يسبب مشاكل عندما يتعاظم أو يتدنى العدد .

ب ــ اسلوب النقطة المتحركة FLOATING POINT :

ويعنى به تحريك النقطة الى موقع بين اول ثانى رقم صحيح وهذه الطريقة اسهل فى الاستخدام من النقطة الثابتة.

وضح تمثيل النقطة المتحركة للقيم التالية :

$١, ٣٧٥ \times ١٠^{٣}$ $٣, ٨٦٢٤ \times ١٠^{-٧}$

* الكسر ١, ٣٧٥ وتعنى MANTISSA
* الاساسى ١٠ وتعنى BASE
* الاس ٣ وتعنى EXPONENT

ويكون شكله فى تمثيل الحاسب + 1.375 E + 3
+ 3.8624 E - 7

مصادر الخطأ وانواعه فى العمليات الحسابية :

يأتى الخطأ فى العمليات الحسابية من مصدرين ، الاول عدم التعبير عن المتغير الحسابى بقيم واقعية بأن نستخدم ٥و٦ بدلا من ٥, ٩٥٢١ أو يأتى الخطأ من ادخال بيانات خاطئة تماما أو نتيجة مشاكل فى أيا من الكيان الآلى أو البرمجى ، وقياس قدر الخطأ يأتى باستخدام اسلوبين :

أ ــ خطأ مطلق:

ويقصد به الفرق بين القيمة الواجب استخدامها للمتغير الرقمى وبين القيمة المستخدمة فإذا استخدمنا ٥ر٢ بدلا من ٣

وبذلك يكون الخطأ المطلق = ٣ – ٢, ٥ = ٠, ٥

ب ــ الخطأ النسبى:

ويقصد به النسبة بين الخطأ المطلق والقيمة الواجب استخدامها.

وفى المثال السابق فان الخطأ النسبى = ٥, ÷ ٢, ٥ = ٢ ,٠

وابرز انواع الاخطاء المحتملة فى التعامل مع الارقام يتأتى من مصادر المدخلات أو خلال عملية التحويل من BCD الى ثنائى أو احداث تقريب فى القيمة كأن نعبر عن ١÷٣ بما يعادلها ٣٣٣٣ ,٠ أو نتيجة طفو فى الناتج سيان كان الطفو تصاعديا أو تنازليا UNDER FLOW أو OVER .

عناصر العملية الحسابية على الحاسب :

مثال :

اجمع ٣ + ٥ = ٨

ونلحظ من المثال :

أ ــ أن طرفى العملية الحسابية OPERANDS التى تجرى عليها العملية هى عنصرى البيانات ،٣ ، ٥ .

ب ــ أن كود العملية OPERATION CODE يعنى عملية جمع سواء باستخدام أمر ADD أو علامة [+] .

ج ــ أن الناتج هو عنصر بيان آخر ٠

د ــ أن مشغل العملية OPERATOR هو علامة (+) أو ADD وبالتالى يمكن وضع صورة العملية الحسابية على النحو:

OPERATION CODE	OPER - AND 1	OPER - AND 2

هـ ــ تشمل العمليات الحسابية التى يجريها الحاسب عمليات الجمع - الطرح - الضرب - القسمة - الاس ٠

و ـــ تعتبر عملية القسمة من أبرز العمليات نظرا لانها قد تمثل احد مصادر الخطأ السابق الاشارة عليها.

مثال :

أقسم الاعداد الصحيحة ١١ ÷ ٤ يدويا وباستخدام الحاسب ، يدويا ، ١١ ÷ ٤ = ٢, ٧٥ وعلى الحاسب تعطى رقم حقيقى ١١ ÷ ٤ = ٢ حيث أن قسمة عدد صحيح على عدد صحيح يعطى عدد صحيح ٠

الخطأ = ٢, ٧٥ - ٢ = ٠, ٧٥

الخطأ النسبى = ٠, ٧٥ ÷ ٢ = ٠, ٣٧٥

كذلك يجب أن نلاحظ أن قسمة الاعداد الحقيقة REAL لا تظهر فيها مشكلة كذلك فان القسمة على صفر تعطى ما لا نهاية ، وقسمة صفر ÷ صفر تعطى نتيجة غير محددة مما يستدعى من المبرمج مراعاة هذه الاعتبارات.

العمليات المنطقية على الحاسب :

الجبر البولنى BOOLEN هو معالجة رياضية لمشاكل منطقية ونفضل استعادة بعض أساسياته قبل التطرق الى العمليات المنطقية على الحاسب وندلف الى هذه التعرفيات:

قضية PROPOSITION = (رأى أو أقتراح):

القضية : هى جمله قد تكون صحيحة TRUE أو خاطئة FALSE ، وسوف نستخدم (ص) دلاله على الصحة ، (خ) رمزا للخطأ ٠

* انت تشرب الشاى صحيحة ٠ (ص) ٠٠٠ (T).
* ٣ + ٤ = ٨ خاطئة ٠ (خ) ٠٠٠ (F).
* هل تشرب القهوة ؟ ليست قضية لأنها سؤال.

* كم هى جميلة هذه المدينة ؟ ليست قضية لأنها عبارة تعجب.

نفى NEGATION : نفى الخطأ صواب ونفى الصواب خطأ :

* انت تشرب هذا الشاى صواب ٠ (ص)٠
* انت لا تشرب هذا الشاى خطأ ٠ (خ) ٠

جداول الصواب :

يمكن وضع الخيارات السابقة على هيئة جدول يسمى جدول الصواب:

P	$\bar{P}$
T	F
F	T

P	$\bar{P}$
1	0
0	1

المحمول PREDICATES :

وهى تشبه القضايا ويحتمل أن تكون صواب أو خطأ ، ولكنها تعبر عن متغيرات VARIABLES لذلك يجب تحديدها اولا حتى يمكن وصفها بالصواب أو الخطأ.

مثال :

5 < أصغر من س ؟

فى مثل هذا المثال نحتاج الى تحديد (س) اولا حتى نحدد صحة أو خطأ المحمول فان تحددت قيمة "س" على انها (٨) فانها صواب ، اما اذا كانت قيمة س تساوى (٣) فانها خطأ ، ونلحظ أن PREDICATES تناظر شروط الدوارات فى لغات البرمجة.

العمليات المنطقية :

القضية PROPOSITIONS ، **المحمول** PREDICATES يمكن أن يتحدا مع بعضهما البعض باستخدام معامل منطقى وبذلك يصبحا هما طرفى العملية المنطقية.

مثال :

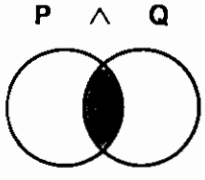
نفرض أن P تناظر "انت تقرأ هذا الكتاب"

نفرض أن Q تناظر "انت تشرب الشاى"

اذا P و Q تناظر P AND Q

" انت تقرأ هذا الكتاب " "وانت تشرب الشاى"

مثال:



5 أكبر من س (س) P

Y = 9 Q (Y)

Y = 9 ∧ س = (Y) Q ∧ (س) P

المعامل وAND :

ويرمز له بالرمز ∧ أو∩وتكتب العبارة هكذا :

P ∧ Q و P ∩ Q و P AND Q

وتسمى ∧ بالضرب المنطقى أو التقاطع المنطقى.

فيما يمكن تمثيله بجدول الصواب التالى:

ويلاحظ من الجدول شرط أن يكون طرفى العملية صواب لكى يكون الناتج صوابا ٠

P	Q	P ∧ Q
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

المعامل أو OR :

ويرمز له بالرمز ∨ أو ∪ أو + ويسمى بالجمع المنطقى وجدول صوابه على النحو ومن الجدول يتضح أنه لكى تكون النتيجة صحيحه يجب أن يكون أحد أو كل طرفى العملية صحيحه ٠

P	Q	P ∨ Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

النفى NOT :

ويعبر عنها جدول الصواب وفيها نؤكد أن نفى الصواب خطـــأ وأن نفـــى الخطأ صواب.

التكافؤ:

ويرمز له بالرمز $\Leftrightarrow$ $\equiv$

عدم التكافؤ ويرمز له بالرمز $\oplus$ $\not\equiv$

أو متكافئة OR :

P	Q	$P \not\equiv Q$
0	0	0
0		1
1	0	1
1	1	0

متكافئة :

P	Q	$P \Leftrightarrow Q$
0	0	1
1	0	0
0	1	0
1	1	1

العمليات على معاملات العلاقات مثل:

مساو =

غير مساو ≠ و < > و = ! =

اقل من <

أكبر من >

أقل من أو يساوى ≤

أكبر من أو يساوى ≥

وتطبق هذه المعاملات على الحروف الابجدية أن كان للحروف قيم مرتبة حسب اسبقيتها كما تطبق ايضا على القيم الرقمية.

ان الاوامر المنطقية يمكن لدوائر الكترونية وتسمى بالدوائر المنطقية أو البوابات المنطقية LOGIC GATES، وفى مجموعها عبارة عن ست بوابات لتناظر الدوال المنطقية الست البسيطة اما عن الخيارات المنطقية المعقدة فانها تتطلب تكاملية بين عده بوابات بسيطة.

وفى الحاسبات اذا كان الخيار صوابا فان الحاسب يعبر عنه بجهد ٥ فولت اما اذا كان خطأ فان الجهد المناظر هو الصفر وبهذه القيم تكون المدخلات الى البوابات المنطقية ، والملاحظ أن كل البوابات المنطقية لها مدخلان ومخرج واحد فيما عدا البوابة NOT فلها مدخل واحد ومخرج واحد.

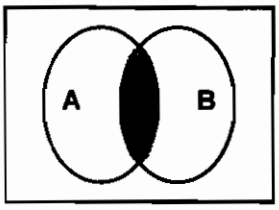
مثال:

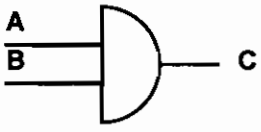
البوابة المنطقية AND لها مدخلان INPUT ومخرج واحد ، فان كان ناتج المقارنة المنطقية صوابا كان جهدا الخرج المخرجات ٥ فولت وان كان خطأ كان جهد المخرجات صفر فولت ٠ وعلى هذا فان أى برنامج معقد يمكن تفتيت إيعازاته الى تعليمات منطقية بسيطة وغالبا فى حدود ١٥ أمر عمل للبوابات المنطقية.

البوابة AND :

ان الدالة المنطقية AND تختلف تماما عن الدالة الحسابية اجمع ADD ، لان مخرجات البوابة لا تناظر أو تساوى الجمع الجبرى لكنها أى المخرجات مقياس لان

المدخلات كلاهما صواب ، وبالتالى تكون المخرجات صواب فقط اذا كان كلا المدخلات صواب كأن نقول "اذا كنت مستريح وحضر أحمد سأذهب لمشاهدة المباراة".



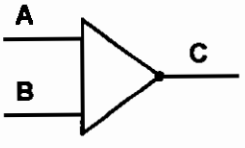


البوابة NAND :

وهى عكس البوابة AND فتكون المخرجات صوابا اذا كان كلا المدخلين خطأ ، وهذه البوابة ذات أهمية فى الحاسبات لأنها MIMIC وبسيطة مع الترانزستورات وخير مقال لها القول:

" اذهب لمشاهدة المباراة اذا لم يحضر أحمد وعلى"

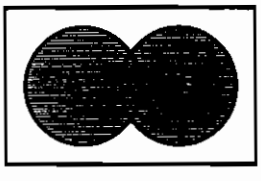
معنى هذا أنه يبقى فى منزله اذا حضر ايا منهما أو كلاهما

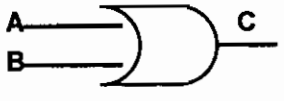


البوابة OR :

الدالة المنطقية أو OR تصبح مخرجاتها صوابا اذا كان ايا من المدخلات ايا منهما أو كلاهما صوابا كالقول:

" أبقى فى المنزل اذا كان الجو حارا أو متربا "

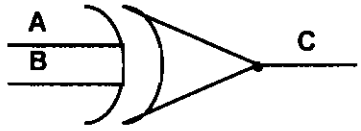




البوابة XOR :

الحتمية ، وهى داله منطقية تكون صوابا اذا كان ايا من مدخلاتها صوابا فقط وليس كلاهما كالقول:

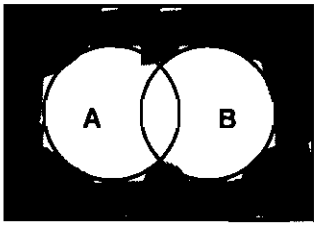
" أيا من سعيد أو أشرف يقود السيارة الى الإسكندرية"

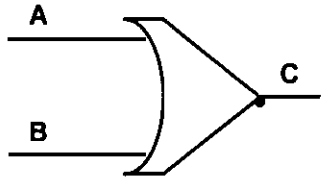


البوابة NOR :

وهى نفى البوابة OR وهذه الدالة المنطقية تعنى أن ايا من أو كلا المدخليين خطأ تكون المخرجات صوابا كالقول:

"ايا لم يحضر على أو رياض الحفل ذهبت اليه "

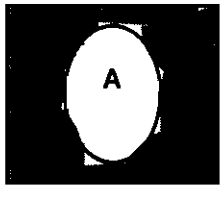


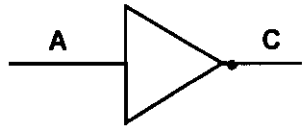


البوابة NOT :

الدالة المنطقية لهذه البوابة ، ولهذا فهى ابسط البوابات المنطقية قاطبة اذا لها مدخل واحد ومخرج واحد ومنطقيا هذا عكس ذاك كالقول:

" اذهب للحفل اذا لم تذهب أنت "





العلاقة بين الكيانين الآلى والبرمجى:

عرضنا فى الصفحات السابقة الى ابرز عناصر الكيان الآلى HARD WARE للحاسب ، وسوف نستكمل الرحلة مع الكيان البرمجى / أو ما يسمى تبادليا .. بالكيان المنطقى SOFT WARE ، وارى لزاما عرض تمهيد لهذا الانتقال من معدات ملموسة نراها رأى العين ونلمسها وندرك ابعادها والوانها ، وبين كيان لا نراه وانما نسطره على ورق ثم ندخله الى الحاسب فاذا بالنتائج تتدفق عبر الشاشة أو على اسطر الورق ، فيما يؤكد العلاقة العضوية الوثيقة بين الكيانين.

وحتى تتضح هذه العلاقة ببساطه ودون تعقيدات والموضوع لازال فى مرحله مبكرة ، فانه من الافضل وضع هذه المحددات امام انظارنا:

أ ــ الحاسب جهاز الكترونى يتعامل مع شحنه ولا شحنه كهربيه ولا يدرك ولا يعى ولن يدرك ولن يعى لكنه الاسرع والأدق اذا كانت البيانات المدخلة الية صحيحة ومؤكدة والبرامج مكتوبة بعناية ودقة.

ب ــ أن البرامج والبيانات المرتبطة بها مسطرة على الورق بلغه ومفردات يفهمها الانسان ولا تدركها دوائر الحاسب الالكترونية أو معداته الكهروميكانيكية.

ج ــ والامر على هذا النحو فلا مفر ولا مناص من وجود وسيط برمجى SOFT WARE ويحول هذا الى ذاك.

والواقع انه تم حل هذه الاشكاليات عن طريقين ، الاول أن تترجم برنامج المستخدم المكتوبة بأيا من لغات البرمجة ــ تسمى البرنامج المصدر ــ الى لغة الآلة (الصفر والواحد) ويسمى بعد هذا التحويل البرنامج الهدف وخلال عملية الترجمة تربط مع البرنامج الهدف عناوين مجموعه من الانماط البرمجية لاتمام عمليات

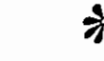
القراءة والكتابة واجراء العمليات الحسابية والمنطقية المختلفة التى لـــم يلـــق اليـــها مخطط البرامج بالا لسابق معرفته بوجود هذه الامكانيات ضمن الوســـيط الـــبرمجى وحتى يتبين لنا هذا نطرح هذا المثال ونعرض الى هذا القطاع من برنـــــامج بلغـــه البيزك:

```
50      READ  X , Y , Z
60      M   = (X ÷ Y)/Z) ** X
60      PRINT  M
```

فعند ترجمه أو تفسير البرنامج يتم تحويله الى لغة الآلة وربط الامر اقرأ فى السطر رقم ٥٠ ببرنامج يستدعى روتين القراءة ، وفى السطر رقم (٦٠) يربط مـــع برامج عمليات الجمع والقسمة والاس والجذر التربيعى وهكذا ... وبذلـــــك يكـــون البرنامج جاهز للمعالجة والتنفيذ والتشغيل ــ وهى ثلاث مترادفات لمعنى واحـــد ــ باستخدام الامر RUN.

الامر الآخر أن معدات المدخلات والمخرجات تحت سيطرة وحده التحكـــم ووفق تصميم هندسى خاص تقوم بتحويل البيانات الى المناظر الثنـــائى لـــها وفـــق جداول خاصة تزود بها المعدات.

وبذلك يحدث الترابط والتكامل دون غوص فى تفاصيل هندسية لا محل لها هنا ، علما بأن التفاصيل التى تهم القارئ حول تحويل البرنامج المصدر الى البرنامج الهدف نعرض اليها فى الباب السابع مع لغات البرمجة.



٤ - شبكات الحاسبات

منذ القدم استخدم البريد فى العملية الاتصالية بين المرسل والمستقبل ثم تلاه ابتكار التليفون والراديو وانتشار استخدام الكتب والدوريات والمجلات ، ظلت هـــذه الوسائل الاتصالية راسخة منذ ابتكارها حتى الآن ، اما عن الاتصال بين الحاســبات ونقل المعلومات فيما بينها على خطوط ربط تليفونية فقد بدأ فى منتصف الستينات مع ابتكار احد الجامعات الامريكية شبكة النهايات الطرفية فى منتصف الستينات حيـــث تكونت الشبكة من عدد من النهايات الطرفية (شاشات ــ طابعات...) بعضها بعيـــد والآخر محلى ، النهايات الطرفية القريبة اتصلت بالحاسب المركزى مبـــاشرة عـــن طريق كوابل محورية مثل المستخدمة مع هوائيات التليفزيون الملون.

كانت تلك التجربة هى اول محاولة للقضاء على مبدأ المركزية فى تشغيـــل وادارة الحاسبات وهو مبدأ حقق فى اوانه عدة مزايا لعل ابرزها اضفـــاء ســيطرة موحدة على الكيان الآلى والكيان البرمجى والخدمات الفنية المساعدة ، ومثلما للعملة وجهان ولكل شىء فى الحياة جوانب مزايا وجوانب قصور فقـــد كـــانت للمركزيـــة جوانب قصور عديدة لعل ابرزها تأخر المعلومات كنتيجة مرتبة على حتميـــة نقـــل بيانات المدخلات من مواقعها الى مركز الحاسب ثم اعادة نقل معلومات المخرجـــات الى المستخدم النهائى لها ، مما كان لتجربة معهد ماساشوتس للتكنولوجيا بالولايات المتحدة الفضل فى ابراز اهمية الشبكات لخدمة متخذ القرار وذلك باتاحة المشاركـــة على حاسب مركزى واحد.

وفى مطلع السبعينات تطورت الامور تطورا كبيرا بظهور الحاسبات المتوسطة والتى شاع استخدامها فى اماكن تجمعات الاعمال وعندما ربطت مع الحاسبات المركزية اتاحت للمستخدمين امكانية معالجة البيانات فى مواقع انتاجها وامكانية الوصول الى بيانات الحاسب المركزى واجراء معالجات باستغلال قدراته الكبيرة واطلق على هذا الاسلوب المعالجة الموزعة للبيانات "وتكتب اختصارا DDP " DISTRIBUTED DATA PROCESSING والتى بدورها حطمت المركزية اكثر فأكثر.

وجاءت الحاسبات الشخصية فى مطلع الثمانينات محققة طفرة اخرى فى مفهوم الشبكات واضحى من السهل توصيل حاسبين أو اكثر ببعضهما البعض عبر خطوط الاتصال المتاحة ، وظهرت الشبكات المحلية (LOCAL AREA NETWORK) LAN والشبكات الممتدة المساحة (WIDE AREA NETWORK = WAN) وتحقق الربط بين الحاسبات الشخصية والحاسبات الكبيرة MAIN FRAME ورغم صعوبة اجراء التوافق بين النوعين الا أن تقدم الكيان الآلى والكيان البرمجى اتاح لمستخدمى الحاسبات الصغيرة معالجة البيانات على الحاسبات الكبيرة ، ومع نجاح الربط انهار الى حد كبير أمن المعلومات وظهرت جرائم الحاسبات وصدق على الحاسبات القول للحياة وجه مشرق وآخر مظلم.

نقل البيانات عبر الشبكة:

اوضحنا فى الباب الثانى طبيعة النبضات الكهربية المكونة للحرف والتى تشكل عناصر المعلومة من ثمان نبضات بعضها يساوى صفرا واخر تساوى الواحد ، فان كانت عناصر الشبكة قريبة من بعضها البعض - فى حدود ٣,٥ كيلو مترا - فلا مشكلة على الاطلاق لكن مع زيادة المسافة تحدث عده صعوبات ابرزها:

أ - تضعف الاشارة الرقمية نتيجة مقاومة الاسلاك والكوابل.

ب - تلتقط الاشارة اثناء انتقالها تداخلات لاسلكية خارجية مما يدمر الشفرة المستخدمة فى ترميز الحروف ، وهذه الشوشرة تقضى على الاشارة بزيادة المسافة.

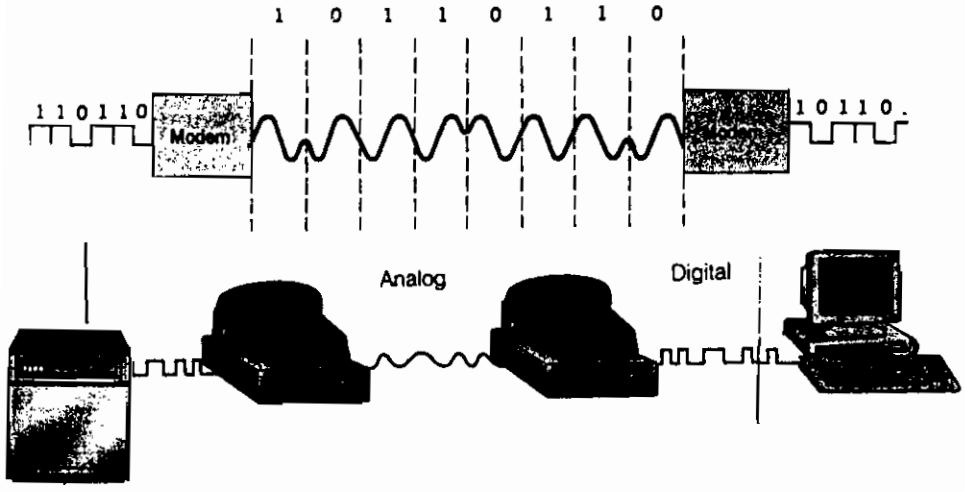
ج - طبيعة الاشارات الرقمية لا تلائم عمليات النقل الممتد لمسافات بعيدة مما يتطلب تعديلها الى اشارات تناظرية ويتم ذلك عن طريق جهاز الكترونى يقوم باجراء التعديل واعاده التعديل MODULATION DEMODUL ATION ويسمى الجهاز اختصارا مودم MODEM فيما يوضحه الشكل (٤/١).

مكونات شبكة الاتصالات:

تتكون الشبكة فى ابسط حالتها من نهاية طرفية أو حاسب شخصى أو حاسب صغير يعمل كوحدة ارسال ، وخط تليفون متصل عبر هاتف ومودم وفى نهايته تليفون ومودم كوحدتى تعديل ثم الحاسب المركزى كوحدة استقبال ومع زيادة حيز الشبكة المكانى بتعدد المستخدمين يتم تركيب حاسب آخر يسمى الحاسب المتقدم FRONT END PROCESSOR حيث يعمل كوحدة تحكم يبين النهايات الطرفية والحاسب المركزى ويهدف اساسا الى اعفاء وحدة التشغيل المركزية من التعامل مع شبكة الاتصالات والتفرغ تماما لمعالجة البيانات علاوة على ذلك يقوم الحاسب المتقدم (وحده تحكم الشبكة) بكشف الاخطاء التى قد تصيب الاشارات واستعادة الاتصال.

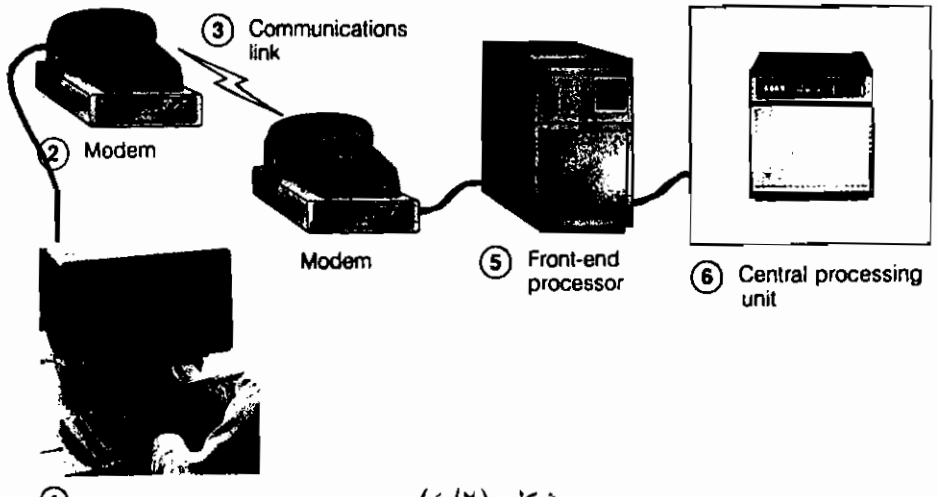
وفى الحاسبات المتوسطة والشخصية يتولى المشغل الدقيق مهام ادارة الاتصالات باستخدام لوحة الكترونية خاصة داخل الحاسب.

ويبين الشكل (٤/٢) ما اسلفنا من قول.



شكل (٤/١)

التعديل واعادة التعديل



شكل (٤/٢)

الحاسب المتقدم فى الشبكة

أنواع المودم:

هناك نوعين من المودم:

أ ــ نوع يركب مباشرة على خط التليفون ويوصل بالحاسب الشخصى أو النهايـــة الطرفية مما يتيح استخدامة مع أى حاسب ، وقد يكون المودم جهاز مســتقل عن الحاسب أو مبنى داخلهBULIT IN .

ب ــ مودم صوتى ويركب على عدة التليفون ثم يوصل الى الحاسب ممـــا يحقـــق امكانية تركيبة على أى تليفون.

سرعات المودم:

تتراوح سرعات المودم بين ٣٠٠ الى ٩٦٠٠ بت فى الثانيـــة ونظـــرا لان النقل يتم على خطوط التليفون والدفع سيتم على اساس المدة بالدقائق والمسافة فمـــن الافضل استخدام سرعة مودم عالية ، ويوضح الجدول التـــالى بعـــض الســـرعات المتاحة:

سرعة المودم بت / ثانية	زمن نقل صفحة
٣٠٠	٢,٠٠ دقيقة
١٢٠٠	٠,٥ ،،
٢٤٠٠	٠,٢٥ ،،
٤٨٠٠	٧,٥ ثانية
٩٦٠٠	٣,٥ ،،

خطوط الاتصالات:

تستخدم انواعا عديدة من خطوط الاتصال منها الموضحة فى شكل (٤/٣).

١ - **أسلاك التليفون:**

وتصلح فى المسافات القصيرة وهى عرضة للتداخل والشوشرة.

٢ - **الكابلات المحورية COAXIAL :**

وهى تشبة كابل توصيل هوائى التليفزيون الملون وتستخدم فى الشبكات المحلية حيث يجرى نقل كمية ضخمة من البيانات.

٣ - **الخيوط الضوئية FIBER OPTICS :**

استخدمت الخطوط الضوئية حديثا بديلا عن الكوابل والاسلاك المعدنية فى نقل الاتصالات التليفونية لما تمتاز به من سرعة نقل وايضا من مقاومتها للعوامل البيئية اضافة الى رخص ثمنها ، وترسل النبضات الضوئية عبرها بديلا عن النبضات الكهربية فى الاسلاك المعدنية.

٤ - **خطوط الميكروويف:**

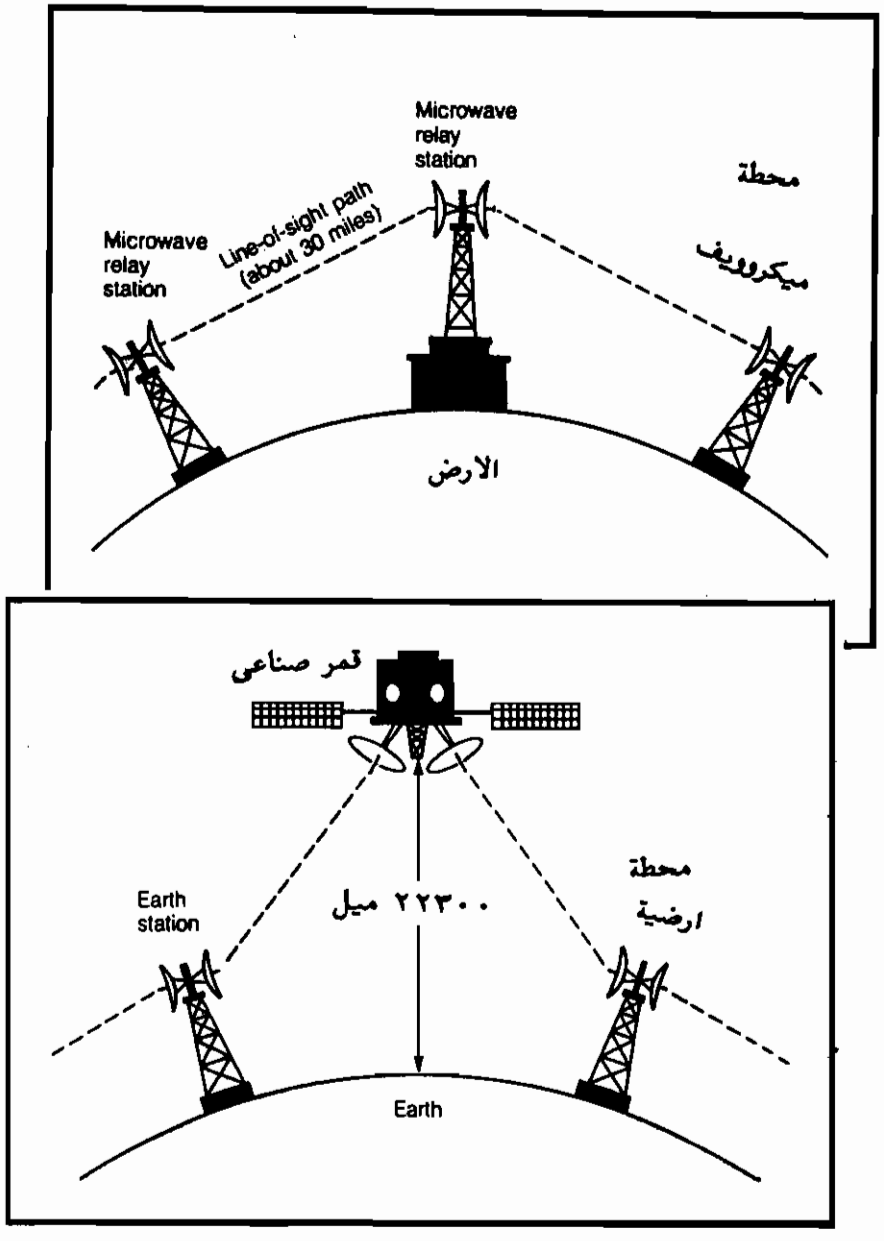
يشترط لاجراء الاتصال وجود خط رؤية مباشر بين المرسل والمستقبل ونظرا لكروية الارض فان اتمام الاتصال على المسافات البعيدة يستدعى انشاء محطات اعادة ارسال بين المرسل والمستقبل ، وفى المسافات المحدودة تحتاج الى استخدام هوائيات مرتفعة اعلى المبانى أو قمم الجبال ـــ لاحظ هوائيات اقسام الشرطة فى القاهرة.

٥ - **الأقمار الصناعية:**

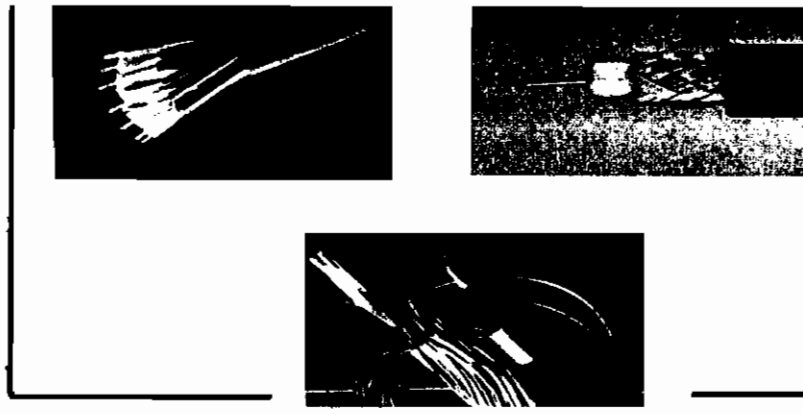
تعلق اقمار الاتصالات على ارتفاع حوالى ٤٠,٠٠٠ كيلو متر فوق سطح الارض وتعمل كناقل وسيط أو محطة اعادة للاشارة المرسلة مما جعل الاتصالات الدولية امرا ميسرا.

اتجاه حركه نقل البيانات:

تتم الاتصالات باحدى ثلاث طرق كما هو مبين بالشكل (٤/٤) :

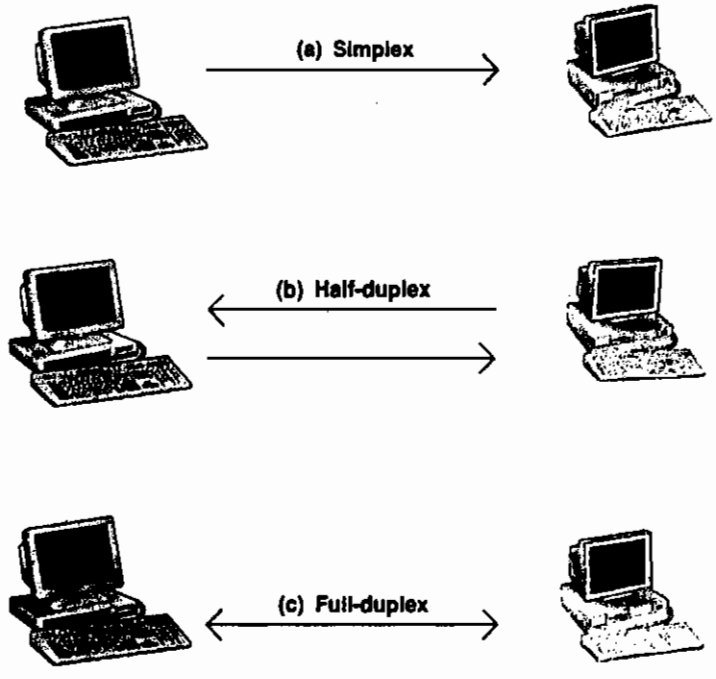

Microwave
relay
station
محطة
ميكروويف
Microwave
relay
station
Line-of-sight path
(about 30 miles)
الارض
قمر صناعى
Earth
station
٢٢٣٠٠ ميل
محطة
ارضية
Earth

شكل (٣/٤)



شكل (٤/٣)

أنواع خطوط الربط



شكل (٤/٤)

اتجاه حركه نقل البيانات

١ - **الأسلوب البسيط SIMPLEX :**

حيث ترسل البيانات فى اتجاه واحد فقط مثل الارسال التليفزيونى أو الاذاعى وفى ظل هذا الاسلوب لا تستطيع النهاية الطرفية سوى اما ارسال البيانات أو استقبالها وليس كلاهما.

٢ - **طريقة الارسال والاستقبال النصفى HALF DUPLEX :**

وفيها تستخدم النهاية الطرفية فى ارسال واستقبال البيانات لكن عندما ترسل لا تستقبل وعندما تستقبل لا ترسل مثل اجهزة لاسلكى الشرطة أو النجدة واستخدام كلمة حول.

٣ - **الإرسال الكامل FULL DUPLEX :**

وفيها يمكن الارسال والاستقبال فى نفس الوقت مثل محادثة تليفونية بين شخص وآخر وكلاهما يصر على الحديث فى ذات الوقت.

مراسيم (بروتوكولات) الاتصالات:

عندما تجرى محادثات سياسية بين الدول فانها قد تفضى الى ما يسمى بروتوكول تعاون ، وهذا البروتوكول عبارة عن مجموعة من القوانين والقواعد التى تحدد عناصر التعاون ، نفس الامر فى شبكات الحاسبات حيث لابد من توافر مجموعه من القوانين التى تحدد الصيغة التى يمكن بها تبادل المعلومات بين عناصر الشبكة ، كما تحدد اساليب تبادل البيانات وسرعة النقل واجراءات الاختبارات اللازمة.

توصيل النهايات الطرفية:

ويتبع فى ذلك طريقتين كلاهما موضح فى شكل (٤/٥) وهما:

التوصيل نقطة الى نقطة POINT TO POINT :

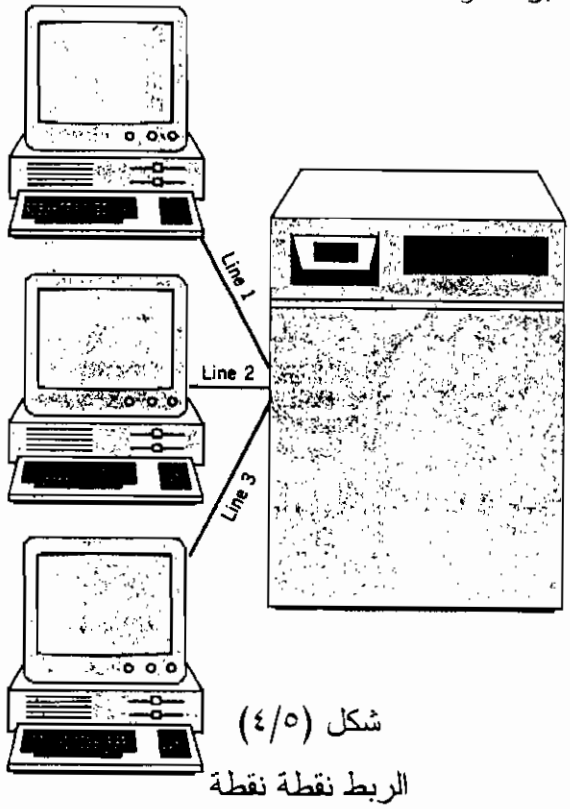
حيث تتصل كل نهاية طرفية بالحاسب المركزى مباشرة.

نقط متعددة على خط واحد:

حيث يوجد خط ربط مشترك توصل عليه اكثر من نهاية طرفية وفى هـــذه الحالة لا يسمح إلا لنهاية طرفية واحدة بارسال أو استقبال المعلومات.

أنواع شبكات الحاسبات :

فى مبنى ضخم مثل مجمع التحرير أو مبانى احد الشركات الكبرى يمكـــن توصيل الحاسبات المستخدمة مع بعضها البعـــض عـبر الخطـوط التليفونيـة أو المحورية مكونه ما يسمى بشبكة محلية LAN بينما تشكل مجموعه الحاسبات فى عدة مدن من الوجه البحرى أو الوجه القبلى مع بعضها البعض شبكه WAN حيـث تمتـد مسافات الاتصال عابرة حدود المحافظات.



شكل (٤/٥)

الربط نقطة نقطة

٣ - خطوط الاتصال سيان كانت تليفونية أو محورية مع لوحات الدوائر اللازمة لارسال واستقبال البيانات عبر الشبكة.

٤ - فى حالة الربط بين شبكات محلية مختلفة تحتاج الى معدات اكثر.

طوبولوجية الشبكات المحلية:

تتنوع طوبولوجية الشبكات المحلية الى عدة أنواع:

أ ـ النجمة STAR كما هو مبين بالشكل (٤/٦)

ب ـ الحلقة RING كما هو مبين بالشكل (٤/٧).

ج ـ شبكة الناقل الموحدBUS NETWORK كما هو موضح بالشكل (٤/٨).

د ـ الشبكة الهرمية TREE كما هو موضح بالشكل (٤/٩).

هـ ـ الحلقات المتصلةINTERCONNECTED RING وموضحة فى الشكل (٤/١٠).

ويتم الربط بين الحلقتين باستخدام قنطرة BRIDGE ولتحقيق هذا الاتصال يجب ان تكون الشبكتين من النوع الحلقى أو الجمعى.

ملاحظات حول الشبكات المحلية:

* يعتبر خادم الملفات FILE SERVER هو مركز الشبكة المحلية وبه يوجد نظام التشغيل والملفات ويسمى كذلك الحاسب المركزى.
* يطلق مسمى NODE على نقطه الاتصال بين الحاسب وخط الربط.
* فى الشبكة الحلقة اذا تعطل حاسب تسبب فى تعطيل الشبكة باكملها.
* تتوزع وسائط التخزين الثانوية والطابعات على امتداد الشبكة.

ثانيا: الشبكة الممتدة WAN :

تتصف بالخصائص الآتية:

أ - الامتداد الجغرافى للشبكة على مساحة واسعه من الارض .

ب - استخدام حاسبات كبيرة يتولى احدها قيادة الشبكة المركزية.

أولا : الشبكة المحلية LAN :

عناصر الشبكات المحلية:

تتشكل الشبكة المحلية من مجموعة من الحاسبات الشخصية تشارك على استغلال الموارد المتاحة من المعدات والبرامج والبيانات لكل عناصر الشبكة فاذا كانت الشبكة مكونة من اربعة حاسبات شخصية فان الحاسب (أ) يشارك على جميع الموارد المتاحة للحاسبات الثلاث الأخرى ، وتغطى الشبكات المحلية مسافات محدودة مثل شبكة مجمع التحرير أو شبكة وزاره التربية الموزع مواردها على مبان متجاورة.

وتتصف الشبكات المحلية بالآتى:

أ ــ يمكن لاى حاسب من حواسب الشبكة قراءة البيانات المسجلة على القرص الصلب الخاص بحاسب آخر مما يتيح لمستخدمى الشبكة الواحدة المشاركة على حزم معالجة الكلمات أو قواعد البيانات أو الجداول الالكترونية.

ب ــ يمكن لاى حاسب اجراء الطباعة على أى وحدة طباعة ملحقة داخل الشبكة مما يوفر استخدام طابعات مع كل حاسب.

ج ــ تستخدم نظام تشغيل واحد لخدمة جميع عناصر الشبكة.

وتتكون الشبكة المحلية من العناصر التالية:

١ - حاسب يتولى قيادة الشبكة

ويسمى بالمسميات التالية

FILE SERVER

خادم الملفات

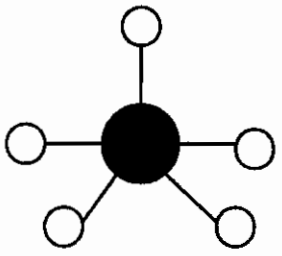
NETWORK SERVER

خادم الشبكة

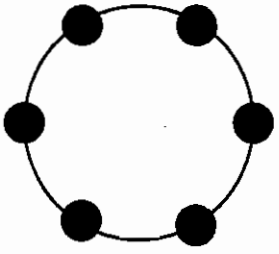
MAIN SERVER

ويتم تسكين نظام التشغيل المستخدم فى الشبكة داخل ذاكرته.

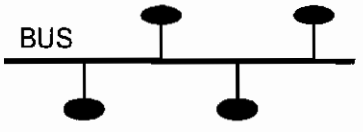
٢ - الحاسبات الشخصية والأجهزة الملحقة.



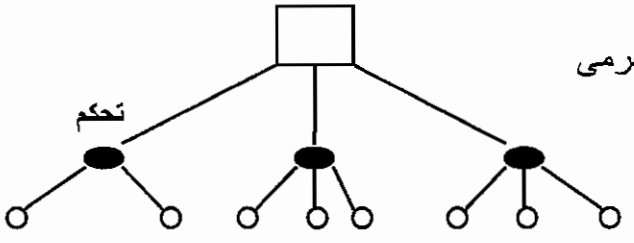
شكل (٤/٦) النجمة



شكل (٤/٧) الحلقة



شكل (٤/٨) الناقل الرئيسى



شكل (٤/٩) هرمى

شكل (٤/١٠)
ربط الشبكات
المحلية

استخدام الشبكات:

تستخدم الشبكات فى تأدية الخدمات التالية:

أ - البريد الالكترونى ELETRONIC MAIL :

حيث يتم ارسال الرسائل مباشرة بين نهايه طرفية واخرى.

ب - الاتصال الصوتى VOICE MAIL :

ويشبة الى حد كبير البريد الالكترونى فيما عدا استخدام الصوت فى بث الرسالة.

ج - المؤتمرات عن بعد TELECONFERENCING :

وهى عقد المؤتمرات بين رجال الاعمال دون التقائهم وجها لوجه.

د - خدمة الفاكس .

هـ - نقل الاموال بين البنوك.

■ شبكة الشبكات العالمية INTERNET (*) :

تعتبر الإنترنت أضخم شبكة معلومات إلكترونية فى العالم International Network وتتضمن عدداً هائلاً من مراكز المعلومات وقواعد البيانات ، من مختلف أنحاء العالم ، وتربط الملايين من الحاسبات الشخصية بعضها ببعض ، حيث يتشارك

(*) راجع كتاب الأستاذ الدكتور / عباده سرحان.

مستخدموها فى المعلومات والبيانات المختلفة بسهولة وسرعة ، عن طريق شبكات الإتصالال والأقمار الصناعية.

ويطلق على هذه الشبكة " خيوط العنكبوت " ، وذلك بسبب ترابط المعلومات بداخل الشبكة كخيوط العنكبوت ، فى تشابكها وتداخلها ، وإلى القدرة على الإنتقال بسهولة فيما بينها.

وتعود بداية شبكة الإنترنت إلى الستينات أثناء إشتعال الحرب الباردة بين الولايات المتحدة والإتحاد السوفيتى كأكبر قوتين عسكريتين فى ذلك الوقت ، وكان التخطيط للحرب الباردة يتم داخل معامل الأبحاث ، وكان الفائز فى هذه الحرب الباردة هو من يستطيع الوصول إلى أعلى مراكز التقدم التكنولوجى ، وفى هذه الأثناء كان الإهتمام بالتقدم التكنولوجى فى مجال الحاسبات يسير بخطى واسعة فى الولايات المتحدة ، وكانت معظم مراكز الأبحاث والجامعات تعتمد إلى حد كبير على الحاسبات.

وفى أواخر الستينات قامت وكالة مشروعات الأبحاث المتطورة فى الولايات المتحدة التى كانت تسمى ARPANET بتكوين شبكة معلومات تربط مراكز الأبحاث العسكرية الأمريكية ، وقامت هذه الوكالة بتطوير اللغة التى تتعامل وتتخاطب بها الحاسبات المتصلة بالشبكة ، وفى السبعينات إتسع نطاق إستخدام الشبكة لتضم بعض الهيئات والجامعات ومراكز الأبحاث ووزارة الدفاع الأمريكية ، وفى خلال الثمانينات إزداد عدد الحاسبات المتصلة بشبكة الإنترنت عن طريق مؤسسة العلوم القومية الأمريكية NSF وقامت هذه المؤسسة بتأسيس شبكة إتصالات لربط مراكز الحاسبات العملاقة بعضها ببعض ، وكانت سرعة نقل المعلومات من خلال هذه الشبكة محدودة ، وكان الهدف من بنائها هو الربط بين شبكات الجامعات ومراكز الأبحاث فى مختلف أنحاء الولايات المتحدة والرغبة فى تبادل المعلومات والإطلاع على نتائج الأبحاث أملا فى الحد من تكرار العمل الذى يقوم به الدارسون والباحثون

فى مختلف الجامعات والمراكز العلمية ، والرغبة فى أستخدام إمكانات الحاسبات العملاقة عن بعد وجعلها متاحة لكل المراكز العلمية والجامعات فى أنحاء الولايات المتحدة بغض النظر عن مواقفها.

ولم تكن الشبكة الخاصة بمؤسسة العلوم القومية أول شبكة معلومات (NSFnet) يتم تطويرها فى الولايات المتحدة ، بل كان هناك العديد من الشبكات الصغيرة داخل الجامعات ومراكز الأبحاث ، ولكنها كانت الشبكة الأولى التى تربط بينهم وتعتبر هذه الشبكة الصغيرة هى النواة لشبكة الإنترنت الحالية التى تضم الملايين من مستخدمى الحاسبات حول العالم ، وقامت الجامعات والمؤسسات بالإستفادة من إمكانات الحاسبات العملاقة ، ولكن حدث أكثر من المشاركة المعلوماتية والبحثية ، فطورت خدمات أخرى عديدة مثل إستخدام الشبكة فى إرسال وإستقبال الرسائل بين مشتركيها وهو ما يعرف بالبريد الإلكترونى ، بالإضافة إلى القدرة على نقل الملفات بين مستخدمى الشبكة.

ومع إزدياد إستخدام الشبكة إزداد الضغط على خطوط الإتصالات الخاصة بها وظهرت مشكلة إزدحام الخطوط فلجأت مؤسسة العلوم القومية بتكريس أبحاثها لحل هذه المشكلة ، وطورت الشبكة بما يسمح بزيادة سرعة نقل المعلومات ، وكان هذا بمثابة قفزة واسعة للمعلومات والإتصالات ــ وتطورت شبكة إتصالات عملاقة تخدم الشبكة.

ويعود تاريخ إطلاق كلمة "إنترنت" على هذه الشبكة لعام ١٩٨٣ ليكون هو الأسم المميز لشبكة المعلومات العالمية ، وفى عام ١٩٨٩ قامت شركة IBM بتطوير جهاز الـ "Router" وهو جهاز يساعد على زيادة سرعة نقل المعلومات بين مستخدمى الشبكة وتم أستخدامه فى نوفمبر ١٩٩١.

ومنذ ذلك الوقت بدأت شبكة الإنترنت فى التوسع والإنطلاق نحو آفاق جديدة ، فخرجت من دائرة العلم والأبحاث إلى دائرة الدعاية والتجارة ــ حيث يحتل

الجانب التجارى نحو ٦٠% من إجمالى الحركة على الشبكة ــ وزاد عدد مستخدمى الشبكة وإتسعت دائرة الخدمات التى تقدمها الشبكة من نقل الملفات والإطلاع على المعلومات والبريد الإلكترونى إلى الأحاديث الودية والخدمات الترفيهية والعلمية والثقافية والسياحية وأصبح جميع شعوب العالم يلتقون للتعرف على ما هو جديد عبر شبكة الإنترنت.

بروتوكول الإنترنت INTERNET PROTOCOL :

إن شبكة الإتصال "الإنترنت" لا تأخذ مسالك ثابتة ، ذلك أن كل جهاز يرتبط بمجموعة من الأجهزة المجاورة التى ترتبط بدورها بعدد من الأجهزة القريبة ، ويتم إستخدام برامج خاصة للتأكد من أن المعلومات تمر عبر الشبكات بإعتماد أقصر مسلك أو طريق ممكن ، وأدى هذا إلى أتباع مجموعة من القواعد المعرفية بأسم " مراسم أو بروتوكول إنترنت ".

وهذه القواعد تحدد الطريقة التى تمر بها المعلومات عبرأجهزة الكمبيوتر مثل كمية المعلومات التى يمكن إرسالها دفعة واحدة فى أى وقت إضافة إلى كيفية ترتيب البيانات بالنسبة للعنوان المرسل إليه.

وعندما يتم وضع المعلومات ضمن حزمة البيانات طبقا لنظام إنترنت وتزويدها بعنوان الجهاز الآخر المستقبل للمعلومات فإن هذه الحزمة البيانية تغادر الكمبيوتر وترسل عبر خطوط بيانية مخصصة لذلك أو عبر الموجات الدقيقة ، أو من خلال شبكة التليفون بإستعمال القمر الصناعى التابع للشركة المصرية للإتصالات أو الألياف الضوئية أو الأسلاك التقليدية المعروفة.

وتلبية لمتطلبات المستخدمين صممت شبكة الإنترنت مجموعة إضافية من القواعد الخاصة بإرسال المعلومات وهذه القواعد هى:

نظام الإتصال بين الشبكات TCP / IP :

(Transmission Control Protocol / Internet Protocol)

يضمن هذا النظام وصول الرسائل الموجهة إلى عنوانها المقصود فهو يأخذ المعلومات ويقسمها إلى حزم أو مجموعات بيانية ، وفى مرحلة لاحقة يتم ترقيم الحزم والتدقيق فى محتواها.

ويعتمد هذا النظام على الجهاز المستقبل لترتيب الحزم ثم يقوم بعملية التدقيق فى التطبيقات فإذا كانت النتائج غير متطابقة يعمد الجهاز المستقبل إلى تجاهل الحزمة بإعتبارها غير صالحة للبث ، وهنا يطلب الجهاز إعادة إرسال المعلومات أو البيانات.

ويتناسب هذا النظام مع فوارق السرعة بين أجهزة الكمبيوتر وذلك عن طريق تحديد القواعد التى تتيح للأجهزة البطيئة إيقاف الأجهزة الأسرع منها نسبيا والتى ترسل عددا كبيرا جدا من البيانات دفعة واحدة.

فهذا النظام يسهل لأجهزة الكمبيوتر الموصولة بالشبكة الإتصال ببعضها كما لو كانت موصولة ببعضها البعض بصورة مباشرة وبالتالى تكون ملائمة لتنفيذ عدد من الأعمال المختلفة.

خدمات الإنترنت:

١ - البريد الإلكترونى E - mail :

تتيح خدمة البريد الإلكترونى للمستخدم كتابة الرسائل المراد إرسالها بنفس الطريقة التقليدية المستخدمة على الحاسب الآلى ، لكتابة الرسائل والتقارير وبعد ذلك يتم كتابة العنوان الخاص بالمرسل إليه ، وهو العنوان الإلكترونى على الشبكة حيث يوجد عنوان لكل مستخدم مشترك فى شبكة الإنترنت وهذا العنوان لا يتكرر ، وبعد كتابة العنوان يتم الضغط على مفتاح الإرسال لكى

تنطلق الرسالة إلى أى مكان فى العالم فيصل فى ثوان معدودة إلـــى المكـــان المطلوب.

أم تلقى الرسائل فهو أكثر سهولة فبمجرد تشغيل برنامج البريد الإلكترونى يتم تلقى جميع الرسائل المرسلة خلال ثوان قليلة ، وحينئذ يمكن فتـــح أى منـــها حسب الرغبة ، وهذا النظام يحافظ على سرية الرسائل فلكل مستخدم كلمة سر Password للتعامل معه ولايعمل النظام إلا بعد إدخالها.

ومن مميزات البريد الإلكترونى أنه يمكن إرسال رسالة إلى شخص وجـــهازه الشخصى مغلق لتظهر فور بدء تعامله مع النظام مرة أخرى.

٢ - **خدمة تبادل الملفات FTP :**

يستطيع أى مستخدم أن ينقل إلى حاسبه الشخصى الملف الذى يطلبه مـــن أى مكان فى العالم خلال دقائق وقد تم تطوير هذا النظام مع بداية العمـــل علـــى الشبكة ، حيث أن هذه الخدمة كانت من أهداف إنشاء الشبكة ، ويوجد علـــى الشبكة حاسبات لمراكز معلومات معدة خصيصا لحفظ الملفات التى يحتاجـــها المتعاملون على الشبكة ، ويوجد بداخلـــها ملايـــين مـــن الملفـــات المتاحـــة لمستخدمى الشبكة ، وتقدم غالبية هذه المراكز الخدمة مجانا ، بينمـــا يقدمـــها البعض بأجر.

والملفات التى يمكن للمستخدم نقلها على حاسبه الشخصى للإستفادة منها يمكن أن تكون بحثا أو تقريرا أو صورا ملونة أو أفلامـــا أو قطعـــة موســـيقية أو برنامجا للحاسب الآلى أو ألعابا كمبيوترية ، وجميعها متاح لمستخدمى الشبكة لكى ينقلها من يريدها منهم على حاسبه الشخصى ، ويستفيد مـــن إمكانياتـــها المتعددة وذلك بشرط أن تسمح له المراكز التى تقدم هذه الخدمـــة للمســـتخدم بالدخول إليها ثم تعطيه الصلاحية لإستقبال الملفات التى يحتاجـــها ، فمعظـــم مواقع الإنترنت على درجة عالية من التنظيم والسرية.

ويتوقف الوقت الذى يستغرقه نقل الملف من مركز المعلومات الذى يتبعه إلى الحاسب الشخصى عبر شبكة الإنترنت على عدة عوامل أهمها:

أ - حجم الملف : كلما زاد حجم الملف ، كلما زاد الوقت اللازم لإستقباله.

ب - كفاءة وسرعة خط التليفون فخطوط التليفون السيئة تؤثر سلبا على الوقت.

ج - سرعة الحاسب والأجهزة المتصلة بها.

٣ - **خدمة صفحات المعلومات العالمية (W W W) World Wide Web :**

تعد هذه الخدمة صاحبة الثورة الكبيرة فى شبكة الإنترنت ففى بداية التسعينات إخترع معمل سيرن بسويسرا هذا النظام الذى جعل المعلومات على الإنترنت أكثر إفادة وتشويقا.

وبعد أن كان مستخدم الجهاز يستعرض المعلومات على حاسبه الشخصى على هيئة حروف وأرقام فقط أصبح اليوم يستعرضها فى شكل صور ملونة مما جعل شكل الصفحات أكثر جاذبية ومتعة لمشاهديها.

بعد ذلك أمكن عرض الأفلام وسماع الموسيقى على شاشات الإنترنت.

٤ - **برامج التصفح BROWSERS :**

هى البرامج التى تسمح للمستخدم التنقل عبر الشبكة وهى وثيقة إتصال فورية ووسيلة عرض Viewer بالكلمات والصور والألوان وتأتى برامج التصفح مع خدمة الإنترنت.

ويعتمد الباحثون على شبكة الإنترنت على برامج خاصة تساعدهم على التنقل بين المحطات المختلفة على الشبكة ، وأبرز هذه البرامج هو برنامج نافيجاتيور NAVIGATOR .

وبرنامج NAVIGATOR متوافر بنسختين تعملان تحت أنظمة Windows 3.1 , Windows 95 , Windows NT ومتوافر أيضا لأنظمة الماكنتوش ويونيكس ،

وهذا البرنامج من إنتاج شركة نت سكايب Netscape للإتصالات التى تأسست عام ١٩٩٤ وأنضم إلى هذه الشركة كبار المبرمجين مثل مارك إندرسون الذى يبلغ من العمر ٢٤ عاما [ويعتبر نفسه خليفة لـــــ بيـــل جـــاتس Bill Gates مؤسس شركة ميكروسوفت (خليفته فى الشهرة والثروة) وهو (إندرسون) أهم مطورلبرنامج موزاييك لتصفح شبكة الإنترنت].

أ - برنامج NAVIGATOR :

يسهل البرنامج الوظائف التالية :

(١) طريقة التحكم بالبرنامج بواسطة "لوحة الأدوات Toolbar " تظهر على الشاشة وهى بمثابة لوحة المفاتيح .

يستطيع المستخدم عرض اللوحة مع الصـــور والإعلانـــات أو الإكتفاء بعرض أيقونات التعليمات.

(٢) التسهيلات الخاصة بالبرنامج كما تظهر على الشاشة:

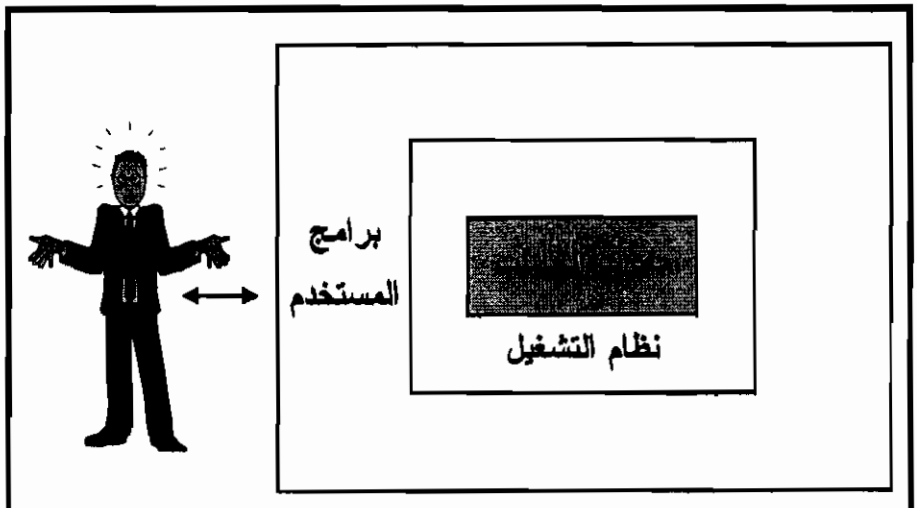
- العودة إلى الصفحة المطلوبة سابقا.
- الإنتقال إلى الصفحة التالية.
- التحول إلى الصفحة المرجعية مع إمكانية تغيير الصفحة.
- طلب الصور والرسوم لصفحة معينة ، وذلك فى حالـــة إذا قرر المستخدم عدم إنزال الصور أوتوماتيكيـــا مـــع كـــل صفحة.
- طلب التوجه إلى عنوان معين.
- طباعة بيانات من الصفحة المعروضة.
- البحث عن نصوص فى الصفحة المعروضة.
- وقف تحميل الصفحة المعروضة.
- أزرار للموقع والدليل.

* أيقونة للإشارة إلى تحمل صفحة جديـــدة أو عنـــد إنتظـــار معلومة مطلوبة على شبكة Web .
* دليل للصفحات التى أضيفت مؤخرا إلى الـــ Web .
* دليل لبعض المواقع المتغيرة للإهتمام.
* لائحة بأدوات البحث على شكل الـــ Web .

ولكن هذا البرنامج ليس برنامج التصفح الوحيد بل أن هناك برامج عديدة مثل برنامج MOSAIC وبرنامج التصفح الخـــاص بنوافـــذ ٩٥ ، ولكـــن برنـــامج NAVIGATOR هو الأكثر شيوعا.

٥ - نظم التشغيل

تعرضنا فى أبواب سابقة إلى الكيان المزدوج للحاسب ، وعرضنا إلى الدور الذى تلعبه برامج المترجمات والمفسرات فى تحويل البرنامج المصدر إلى برنامج هدف وكيف أنها تحدد وتربط مع البرنامج المصدر مجموعة من الأنماط والبرامج الصغيرة لأدارة باقى الأعمال التى لم يلق إليها المبرمج بالاً مثل كيفية إدخال وإخراج البيانات ، اجراء العمليات الحسابية ، توزيع الموارد على الحاسب ، مثل هذه الاعمال وسواها عديد تتطلب وجود كيان برمجى آخر فى موقع بينى بين برامج المستخدم ومعدات الحاسب فيما يوضحه الشكل (٥/١) وهذا الكيان البينى هو ما يسمى نظام التشغيل.



شكل (٥/١)

الموقع البينى لنظام التشغيل

والذى يمكن تعريفة على النحو التالى :

نظام التشغيل :

عبارة عن مجموعة متكاملة من البرامج التى تنتجها شركات الحاسبات بهدف اخضاع الكيان الآلى لتنفيذ برامج المستخدم دون تدخل مباشر فى أداء الآلات ، وهى نظم ضرورية للحاسبات الكبيرة والصغيرة سواء بسواء.

وتعتبر نظم التشغيل بمثابة الروح للحاسب فدونها يستحيل اجراء أى معالجات أو قيام الكيان الآلى منفردا بأى عمل ذا فائدة على الإطلاق ، وقد يظن بعض الذين لم يسبق لهم التعامل مع الحاسبات أن نظم التشغيل ليست شيئا جوهريا فى الحاسبات خاصة من يتعاملون مع حاسبات الجيب الصغيرة الدقيقة ، يظنون لا تحتوى على نظم تشغيل ، وهذا صحيح الى حد ما وفق المفاهيم الحديثة لنظم التشغيل لكن داخل الذاكرة ROM مسجل بعض البرامج الصغيرة التى تؤدى الوظائف المنوط بها حاسب الجيب.

مهام نظام التشغيل :

يتولى نظام التشغيل مايلى :

أ ــ متابعة ومراقبة الموارد الآلية والبرمجية للنظام.

ب ــ يشرف ويوزع الموارد على المهام.

ج ــ يتابع تنفيذ البرامج والتنسيق بين الموارد المختلفة.

د ــ يستعيد الموارد متى اتم الحاسب تنفيذ المهمة (البرنامج).

هـ ــ تنظيم وتحميل البرامج الى الحاسب لضمان الاستغلال الامثل للموارد وضمان الرد السريع على تساؤلات المستخدم.

و ــ يفرض سيطرته على معدات المدخلات والمخرجات ويختار منها ما يناسب الايعاز المحدد فى البرنامج.

ز ــ يحمى البرامج والمعدات والبيانات من التدخل الخاطئ لمستخدم ليس له الصلاحية فى التعامل مع البيانات.

ح ــ يستدعى الى الذاكرة الأساسية البرامج والروتينات المكلفة باجراء العمليات الحسابية.

ط ــ يقدم لمستخدم الحاسب رسائل ارشادية أو إنذاريه ويحدد الخطأ .

ك ــ يرصد اداء الحاسب ويقدم تقريرا شاملا عن كل الاحداث التى جرت على النظام اثناء فترة معالجة البيانات وتنفيذ البرامج .

ل ــ يتيح الاتصال المباشر بين الحاسب والمستخدم من خلاله اوامر محددة.

م ــ يعالج المقاطعات.

موقع نظام التشغيل فى الحاسب :

١ ــ فور تشغيل الحاسب تنتقل برامج نظام التشغيل (حوالى ٨٠%) الى الذاكرة الاساسية وتبقى بها طالما الحاسب يعمل اما الجزء الباقى فيبقى على الاقراص حتى يستدعى للعمل ، ويسمى الجزء المنقول الى الذاكرة الاساسية البرنامج المنفذ SUPERVISOR أو EXECUTIVE أو KERNEL وهو يمثل برامج السيطرة والقيادة لجميع موارد الحاسب ٠ فى حين يسمى هذا الجزء فى الحاسبات الصغيرة والمنزلية MONITOR وفى نظام دوس يسمى الأوامر الداخلية.

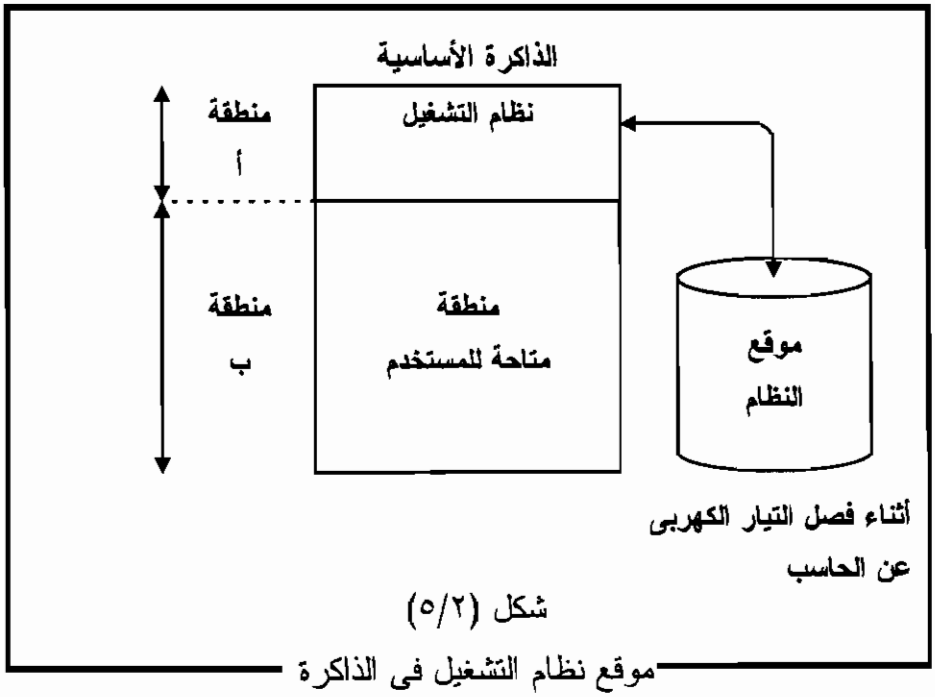
٢ ــ يقوم على نقل برامج نظام التشغيل من على الاقراص المغناطيسية الى الحاسب برنامج صغير يسمى الشاحن المبدئى وذلك فى حاله الحاسبات الكبيرة ويسمى BOOT STRAP فى حاسبات PC.

٣ ــ عادة وفى حالة عدم تشغيل الحاسب تتواجد برامج نظم التشغيل على الاقراص المغناطيسية على النحو التالى :

أ ــ على الاقراص الصلبة فى PC المزود بها ٠

ب ــ على مجموعة أقراص فى الحاسبات الكبيرة ٠

ج ــ على قرص مرن فى حاسبات PC الغير مزودة بأقراص صلبة. فيما يوضحه الشكل (٢/٥).



شكل (٢/٥)

موقع نظام التشغيل فى الذاكرة

التباين بين قدرات الكيان الآلى للحاسب :

دعنا الان نلقى نظرة فاحصة على قدرات الكيان الآلى للحاسب حتى نتفهم ما المقصود بالتباين بين هذه القدرات ٠ فقد اسلفنا أن وحدات الكيان الآلى تنقسم الى ثلاثة مجموعات اساسية :

١ ــ مجموعة وحدة التشغيل المركزية CPU أو الميكروبروسيسور MPU وهى وحدات بالغة السرعة تقاس سرعتها بوحدات النانو ثانية ، (الثانيـــة تعـــادل بليون نانو ثانية) (١ ثانية = ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠نانو ثانية).

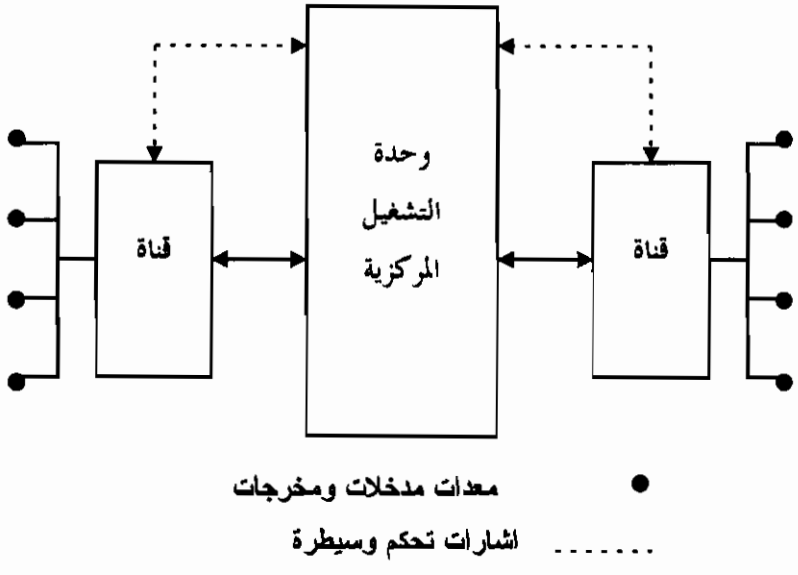
٢ ــ مجموعة الوحدات الآلية للمدخلات والمخرجات وهى بطيئة السرعة نســـبيا ومسئولة عن تغذية الحاسب بالبيانات حرفا حرفاً مثل لوحة المفاتيح ــ قارئ الكروت المثقبة ، أو يتم تغذيتها بالحروف مثل الطابعات ، وهـــذه الوحـــدات تعتبر بطيئة جدا مقارنة بوحدة التشغيل المركزية.

٣ ــ اما المجموعة الثالثة فهى وحدات المدخلات والمخرجـــات الســـريعة مثـــل الاقراص المغناطيسية أو الشرائط ، ورغم سرعتها الفائقة فى الاجهزة الحديثة الا انها لازالت بطيئة نسبيا مقارنة بوحدة التشغيل المركزية.

٤ ــ جميع هذه الآلات عليها أن تتكامل مع بعضها البعض لتنجز المـــهام التـــى ينفذها الحاسب وبالتالى فان الابطأ منها هو الذى سوف يتحكـــم فـــى ســـرعة المعالجة الالكترونية.

٥ ــ افضت هذه الاشكالية الى ضرورة عـــزل الوحـــدات البطيئـــة للمدخـــلات والمخرجات واعطاء السيطرة عليها الى حاسبات صغيرة ملحقـــة بالحاســـب الأصلى اطلق عليها مسمى القنوات CHANNEL فيما يوضحه الشكـــل (٣/٥) وتعمل القنوات بأوامر من وحدة التشغيل المركزية مما يتيـــح للوحـــدة تنفيـــذ إيعازات فى برامج اخرى لا تتطلب عملا من وحدات المدخلات والمخرجات البطيئة.

٦ ــ بهذا الاسلوب زادت سرعة التشغيل وزادت انتاجية الحاسبات زيـــادة كبـــيرة وابتكرت أساليب جديدة فى تنفيذ سياسات المعالجة الالكترونية حققت نجاحـــا يعتد به لدرجة تنفيذ عديد من المهام تشغيلا متداخلا دون أن يشعر أى مستخدم بأدنى بطىء فى سرعة المعالجة.



الشكل (٣/٥)

استخدام القنوات فى منظومة الحاسب

مكونات نظام التشغيل :

يتكون نظام التشغيل فى أبسط صوره من البرامج التالية:

١ ــ البرنامج المشرف SUPERVISOR - EXECUTIVE – KERNEL ووظيفته التنسيق الشامل بين مختلف الموارد الآلية والبرمجية والبيانات وهو المسئول عن استدعاء البرامج المطلوبة للتنفيذ ووضعها فى محلاتها المحددة داخل الذاكرة الاساسية RAM أو MAIN MEMORY وهذا البرنامج ــ كما سبق اوضحنا يتواجد بصفة دائمة فى الذاكرة الاساسية طالما الحاسب يعمل، ويشمل:

أ ـ مشغل الأوامر COMMAND PROCESSOR :

وهذا البرنامج هو المسئول عن ترجمة احتياجات المستخدم (اوامر المستخدم) الى اجراءات ينفذها الحاسب من خلال نظام التشغيل ٠ وخير مثال على ذلك الأوامر التالية - FORMAT - COPY - DELETE LIST ويقوم مشغل الاوامر بتحويلها الى لغة الآلة واجبار المعدات على التنفيذ ٠

ب ـ برامج التحكم فى المدخلات والمخرجات IOCS :
INPUT OUTPUT CONTROL SYSTEM

وهى البرامج المسئولة عن التعامل مع معدات المدخلات والمخرجات ، فاذا حدد البرنامج المشرف المهمة المطلوب تنفيذها والمسجلة على الاقراص تتولى برامج التحكم فى المدخلات والمخرجات احضارها وادخالها الى مواقعها فى الذاكرة الاساسية.

ج ـ برنامج منسق المكتبة LIBRARIAN :

وهو برنامج يتولى اعداد وتنسيق الملفات والبيانات والبرامج على وسائط التخزين ويتولى اعداد فهارس توضح اسماء ومواقع البرامج والبيانات ومتى طلب البرنامج المشرف مهمة يتولى منسق المكتبة تحديد موضعه على اماكن التخزين بعدها تقوم برامج IOCS بقراءته الى الذاكرة الاساسية.

د ـ مترجمات اللغات COMPILERS :

وهى مجموعة برامج يزود بها نظام التشغيل تتولى ترجمة برامج المستخدم الى لغة الآلة أى الى مجرد نبضات كهربية وفق الترميز الثنائى (صفر/واحد) قبل أى معالجة ٠ ولكل لغة برمجة مترجم خاص بها وهكذا.(راجع باب لغات الترجمة).

هـ ـ برامج الربط LINK EDIT :

وهى مجموعة برامج تتولى ربط البرنامج المترجم (البرنامج الهدف) مع روتينات صغيرة خاصة مثل برامج الجمع والطرح والقسمة ٠٠٠الخ مع البرنامج الهدف حتى يؤدى البرنامج الوظيفة المطلوبة منه.

و ـ برامج خدمات UTILITIES :

وهى مجموعة برامج تقدمها شركات الحاسبات بغرض توفير جهد المستخدمين فى كتابة برامج فرز SORT البيانات على احد حقول سجل البيانات ، أو برامج الدمج MERGE لدمج بيانات عده ملفات وبرامج منسق النصوص TEXT EDITOR .

لغات نظام التشغيل:

يستخدم فى صياغة نظام التشغيل ثلاث انواع من اللغات هى :

١ - **لغة الاوامر COMMAND LANGUAGE :**

وتستخدم هذه اللغة فى صياغة الاوامر المناسبة لاجراء الاتصال بين نظام التشغيل ومستخدم الحاسب ، ومعظم هذه الاوامر تتطلب اجراء أو تنفيذ فورى من الحاسب لذلك يتولى تفسيرها وتنفيذها برنامج يطلق عليه مفسر الاوامر COMMAND INTERPRETOR (راجع باب لغات البرمجة) وقد يطلق عليه COMMAND PROCESSOR كما فى نظم تشغيل الدوس DOS. والواقع أن معظم هذه الاوامر لا يتعدى سطر واحد يكتبه المستخدم على الشاشة مستخدما لوحة المفاتيح مثل الامر اطبع ـ ترجم COMPILE حمل LOAD ، بينما هناك بعض الاوامر التى تستدعى عدة خطوات فى التنفيذ كما فى لغة الطبقة العليا SHELL فى نظام تشغيل يونكس UNIX .

٢ - لغة التحكم JOB CONTROL LANG J. C. L :

وتستخدم هذه اللغة فى تعريف المهام والمعدات وتحديد متطلباتها الـــى نظـــام التشغيل ويستخدم فى تنفيذها مفسر خاص.

مثال:

```
1 *     USER  668794.
2 *     COPY XYZ . CBL (DISK 1) FROM XYZ . CBL ( TAPE 1 ) .
3 *     COMPILE XYZ . OBJ ( DISK 1 ) .
4 *     LOAD XYZ . OBJ ( DISK 1 )
5 *     RUN .
6 *     END JOB .
```

الشرح :

السطر رقم (١) : يعرف المستخدم لنظام التشغيل انه رقم ٦٦٨٧٩٤ ويتولى النظام التأكد من الرقم ومن صلاحياته.

السطر رقم (٢) : اطبع نسخة من الشريط رقم (١) الى القـــرص رقـــم (١) والبرنامج كوبول.

السطر رقم (٣) : يطلب ترجمة البرنامج المصدر المسمى XYZ . CBL على أن يسمى البرنامج الهدف XYZ . OBJ .

السطر رقم (٤) : يحمل البرنامج XYZ . OBJ فى الذاكرة.

السطر رقم (٥) : يطلب بعد انتهاء التنفيذ.

السطر رقم (٦) : توقف بعد انتهاء التنفيذ.

٣ - لغة صياغة برامج نظم التشغيل :

تكتب معظم إيعازات نظام التشغيل بلغه التجميع لزيادة كفاءة المعالجات علـــى الحاسب واحيانا تستخدم لغة سى كما فى نظام تشغيل يونكس واحيانـــا تكتـــب بلغة الآلة.

تنفيذ مهام نظام التشغيل :

١ - التحكم فى المدخلات والمخرجات:

ويتم لنظام التشغيل ذلك من خلال مجموعه متكاملة من البرامج منها مخصص لادارة آلة مدخلات أو مخرجات بذاتها ، ويتم تنفيذها تحت اشراف وارشـــاد البرنامج المشرف بعد اعطاء الاوامر المناسبة للقناة ٠

٢ - معالجة المقاطعات :

وهى احدى وظائف البرنامج المشرف الاساسية ، فعندمـــا تحـــدث مقاطعـــة INTERRUPT ينقل التحكم فى الحاسب الى البرنامج المشرف والـــذى يحـــدد بدوره نوع المقاطعة والبرنامج المناسب للتعـــامل معـــها ، وتتنـــوع أنـــواع المقاطعات الى الآتى:

أ - عند طلب البرنامج قراءة أو كتابة بيانات ٠

ب - فى حاله وجود خطأ فى العمليات الحسابية ٠

ج - عند ظهور اخطاء أو اعطال ميكانيكية أو عدم دقة PARITY BIT رغم أن وحدات تحكم I/O تتولاها ٠

د - عند انتهاء شريحة الزمن لبرنامج باشارة مقاطعة من الساعة الداخلية٠

هـ - مقاطعة نتيجة انقطاع الطاقة الكهربية وهذه المقاطعة لها اعلى اسبقية ممكنة٠

و - خطأ بشرى من عامل التشغيل كالضغط على احد الازرار الخاطئة ٠

٣ - معالجة الاخطاء:

وأغلبها أخطاء فى البرامج فيما لا يمكن لنظام التشغيل درأها لكن فى حالة فقد البيانات نتيجة عدم توافق المقاطعة مع القراءة يتولى نمط (برنـــامج خـــاص) معالجة الامر باصدار امر قراءة مرة أخرى٠

٤ - **توزيع المعدات على المهام:**

قد تطلب عدة مهام نفس وحدات المخرجات (آلات الطباعة) فان توفرت تولى نظام التشغيل توزيعها على المهام وان لم تتوفر خزن البيانات على مجموعة اقراص واعطاها اسبقية فى الطباعة SPOOLING .

٥ - **حماية الملفات:**

وذلك باتخاذه الاجراءات التالية :

أ ــ منع الدخول غير القانونى على الملفات ٠

ب ــ كتابه الملفات من وقت لأخر على الشرائط المغناطيسية كتخزين احتياطى للبيانات٠

ج ــ يحافظ ويحفظ فى جداوله مسميات الملفات ومواقعها على معدات الاقراص٠

٦ - **تسجيل** كل نشاط على الملفات والمعدات باصدار معلومات الى شاشة الكونسول عن حالة وحدة التشغيل المركزية وموقف المهام خلال عمليات التنفيذ.

٧ - **الاتصال بمسئول التشغيل:**

ضمن مسئولية مختص التشغيل فى صالة الحاسبات متابعة الرسائل التى يصدرها نظام التشغيل والرد عليها أو التصرف حيالها ، ويتم الاتصال عادة باستخدام شاشة ووحدة طباعة ملحقة وتسمى المجموعة الكونسول CONSOLEويصبح من مهام مختص التشغيل القيام بالآتى :

أ ــ استخدام لغة الاوامر ٠COMMAND LAN لتحميل المهام أو أى برمجيات أخرى.

ب ــ استخدام لغة الاوامر فى استدعاء روتينات تتبع الاخطاء ٠

ج ــ استخدام لغة الاوامر لانهاء عمل أو تعليقه مؤقتا ٠

ويصدر نظام التشغيل هذه الانواع من الرسائل:

أ ــ اشارة تمام انجاز عمل أو برنامج ٠

ب ــ تقرير عن حالة وحدة التشغيل المركزية ٠

ج ــ الاخطاء التى قد تحدث خلال التنفيذ ٠

د ــ رسائل تحذير وتأكيد ٠

مثال:

يستخدم نظام DOS رسالة ARE YOU SURE ? Y / N عند استخدام امر حذف جميع الملفات *.* DEL .

٨ - **تحميل البرامج:**

نظرا لمحدودية الذاكرة فانه يتم نقل البرامج من الاقراص اليها وبالعكس مما يستدعى من نظام التشغيل اخطار مختص التشغيل باصدار امر تحميل٠

اختيار نظام التشغيل :

يتوقف اختيار نظام التشغيل على طبيعة التطبيقات التى تجرى على الحاسب والتى تحدد بدورها حجم ونوعية الكيان الى وايضا نظام التشغيل الملائم ، وهنا يجب تحديد ما يلى :

أ ــ نوعيه الكيان الآلى وتصميم الحاسب ٠

ب ــ التطبيقات المقترح اجراؤها ٠

ج ــ طريقة الاتصال بالحاسب ونوعية الاتصالات ٠

* * *

اساليب المعالجة الالكترونية:

لزيادة كفاءه الحاسب وحسن استغلال موارده الاستغلال الأمثل تطورت اساليب التشغيل والمعالجة الالكترونية تطورا كبيرا نعرض منها الى عدة اساليب على النحو التالى :

١ - اسلوب الدفعة BATCH :

وهو اقدم الاساليب بصفة عامة حيث واكب البدايات الاولى للحاسبات وفيه تخصص جميع موارد الحاسب لمهمة واحدة (البرنامج + البيانات اللازمة) ولا يمكن تنفيذ أى مهمة قبل انتهاء المهمة الجارية ، لذلك يطبق فى هذا الاسلوب سياسة المهمة التى تأتى اولا تعالج اولا.

ويمتاز هذا الاسلوب بالبساطة الشديدة وعدم الحاجة الى استخدام معدات جديدة أو معدات اضافية كما يستخدم نظام تشغيل بسيط .

ويعيب اسلوب الدفعة اقتصار التشغيل على المهام التى لا يزيد حيزها بوحدة الكيلو بايت عن الحيز الخال من الذاكرة الاساسية بعد تحميل نظام التشغيل.

ويتلخص اسلوب الدفعة فى عدة خطوات هى:

أ ـ تجميع البيانات اللازمة على ملف مستقل .

ب ـ فرز البيانات بنفس ترتيب الملف الأصلى MASTER FILE .

ج ـ اجراء المعالجة وتحديث الملف الأساسى خلال مرحلة معالجة واحدة.

ويصلح هذا الاسلوب فى اصدار كشوف المرتبات أو ارصدة العملاء فى البنوك أو حجم المبيعات من مختلف السلع أو تحديد المخزون السلعى لدى الشركات وما شابه من انشطه.

٢ - اسلوب تعددية البرمجة :

يعتبر هذا الاسلوب علاجا جيدا للقصور الواضح فى اسلوب الدفعة خاصة فى البرامج التى تعتمد على تدفق كبير من المدخلات والمخرجات ، حيث يهدر البرنامج وقت وحدة التشغيل المركزية اهدارا فادحا فى انتظار اتمام الحاسب عملية I/O .

ويعتمد هذا الاسلوب على دفع عدة برامج كل منها فى قطاع خاص من الذاكرة فيما يوضحه شكل (٥/٤) حيث تتولى وحدة التشغيل المركزية الانتقال بين مختلف البرامج حسب طلبها للمدخلات والمخرجات اعتمادا على أن القنوات CHANNELS يقع عليها عبئ السيطرة على المدخلات والمخرجات.

الشكل (٥/٤)

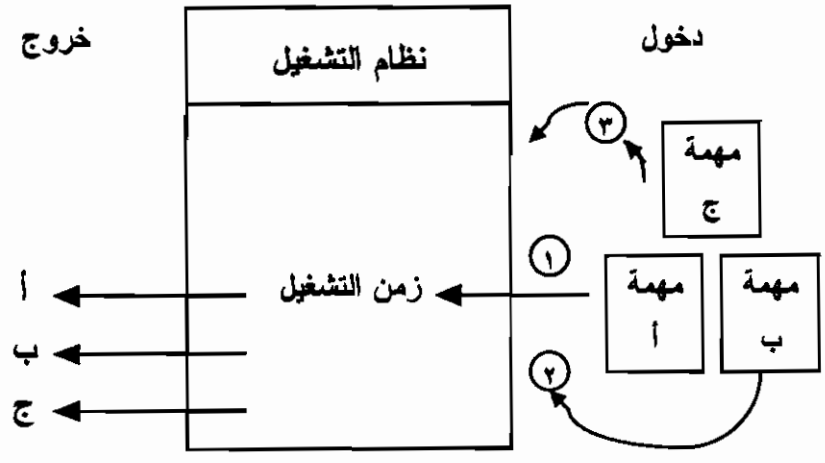
تقيم الذاكرة الاساسية وفق اسلوب تعددية البرمجة

وقد يكون تقسيم الذاكرة تقسيما ثابتا لا يتغير ويسمى فى هذه الحالة التقسيم الإستاتيكى ، وقد يستخدم اسلوب ديناميكى للتقسيم فيما يسمح بأن يتغير حيز القطاع خلال اعداد المهام.

ويعيب هذا الاسلوب تفتيت الذاكرة الاساسية رغم انه يمكن استغلال هذا الفتات فى تنفيذ مهمة منتظرة بشرط توافق حيز العمل أو المهمة مع حيز الثقب أو يتم دمج بعض أو كل الفتات لتعطى حيزا اكبر مناسبا للبرنامج المهمة المنتظرة.

٣ - اسلوب التبديل SWAPPING :

ويتلخص هذا الاسلوب فى أن يخصص الحيز المتاح للذاكرة لمهمة واحدة لفترة محددة بعدها يتم تبديل المهمة باخرى وهكذا فيما يوضحه الشكل (٥/٥).

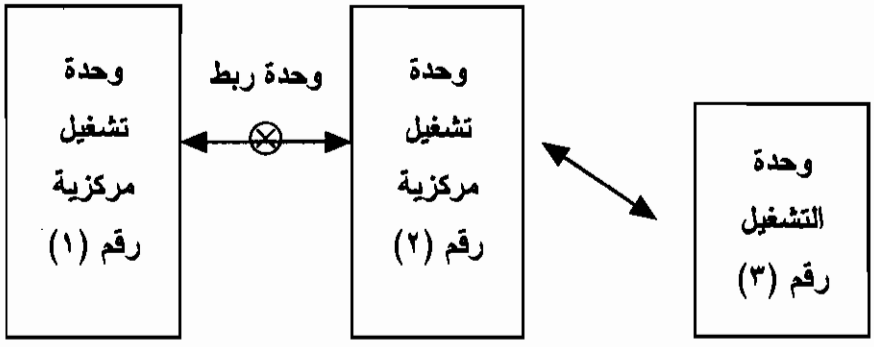


الشكل (٥/٥)

أسلوب التبديل

٤ - تعددية التشغيل :

ويسمى التشغيل المتوازى وذلك بتنفيذ مهمة واحدة على عدة وحدات تشغيل مركزية فيما يوضحه الشكل (٥/٦).



الشكل (٦/٥)

يوضح مفهموم تعددية التشغيل

٥ - **نظام الوقت الحقيقى REAL TIME :**

ويتراوح زمن استجابة هذا الاسلوب فيما يبين جزء من ثانية الى عدة ثـــوان وقد يطلق عليه احيانا ON _ LINE وهى مفاهيم تداخلت نظرا للتقدم الهائل فى الكيان الآلى للحاسبات وكذلك فى الكيان البرمجى إضافة الى التقدم الكبير فى وسائل الاتصالات.

٦ - **نظام المشاركة على الوقت TIME SHARING :**

ويعتمد هذا الاسلوب على تقسيم وقت وحدة التشغيل المركزية بين عدة مـــهام بحيث ينتقل التنفيذ من مهمة لاخرى متى انتهت شريحة الوقـــت المخصـــص لها.

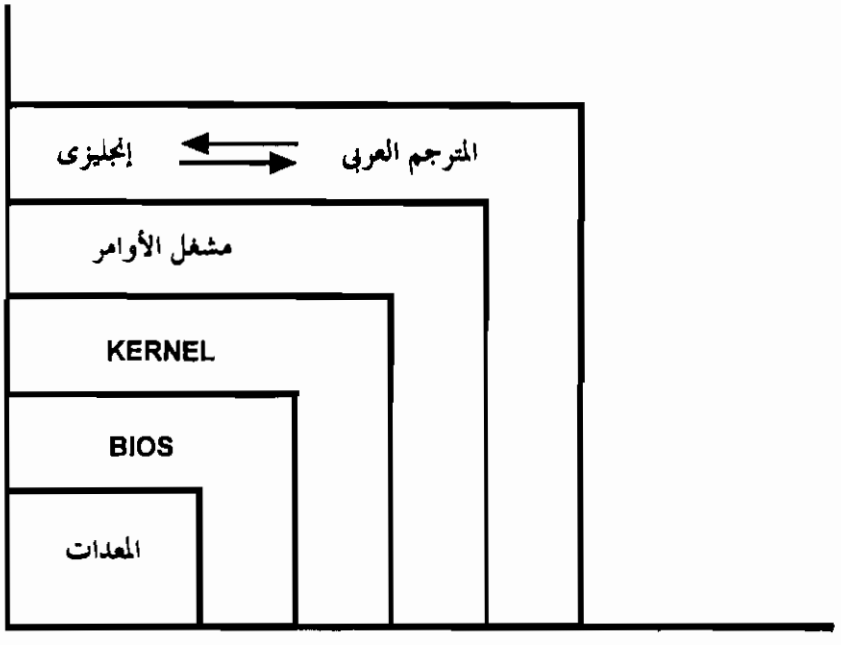
ويشبه هذا الاسلوب اسلوب تعددية التشغيل وايضا له بعض ملامـــح تعدديـــة البرمجة رغم الاختلاف الجوهرى لان الانتقال فى تعددية البرمجة يتم متـــى طلبت المهمة عملية قراءة أو كتابة فى حين تعتبر شريحة الوقت هنـــا هـــى العامل الحاسم.

وكلا النظامين الآخرين هما المعنيان بمفهوم ON _ LINE حيث يتلقى المستخدم النتائج فورا دون ابطاء.

تطورات فى نظم تشغيل الحاسبات الشخصية :

١ - نظم تشغيل عربية :

وهو عبارة عن الاصدار العربى لنظام تشغيل MS - DOS وقامت على تطويرة شركة "العالمية" بأن وضعت طبقة بينية اخرى بين برامج المستخدم ونواة نظام التشغيل ، وتقوم هذه الطبقة بترجمة امر المستخدم باللغة العربية الى الامر المناظر فى نظام دوس فيما يوضحه الشكل (٥/٧).



الشكل (٥/٧)

نظام التشغيل العربى

القوقعة SHELL (الطبقة العليا) والنوافذ WINDOWS :

هى عبارة عن مستوى علوى من برامج نظام التشغيل تسمى علميا بيئة نظام التشغيل واطلق عليها مسمى القوقعة SHELL لانها تحيط بباقى برامج النظام وتسهل عمل المستخدم بإتاحة الاوامر على هيئة نوافذ ورسوم واشكال مما يعفى المستخدم من كتابه الاوامر وفق النص الحرفى لها خاصة اذا لم يكن يجيد اللغة الانجليزية ، كما أن النوافذ التى ابتكرتها ميكروسوفت تتيح متابعة تنفيذ البرامج كما تتيح تنفيذ عده برامج CONCURRENTLY مع اتاحة متابعة التنفيذ والمعالجة على الحاسب ودون تدخل من المستخدم ، وامكان نقل البيانات بين الملفات.

*

٦ – أساسيات نظام التشغيل

دوس DOS

يوفر نظام التشغيل دوس الوظائف الاساسية الاربعة (*) لأى نظام تشغيل آخر ، ويتركب من جملة أوامر مقسمة على أربعة ملفات منها ثلاث ملفات أساسية تسمى ملفات نظام التشغيل وتنقل إلى ذاكرة الحاسب. وتبلغ نسبة الأوامر الخارجية قرابة ٨٠% من إجمالى أوامر الدوس ولها الأمتداد EXE , COM وتصاغ أوامر الدوس كما وردت تماماً فى الصفحات التالية أو فى الكتب الأخرى وكراسات التشغيل التى توزعها الشركة المنتجة ، ويحتوى الأمر على: نص الأمر ، رمز يوضح المحرك المطلوب العمل عليه ، كما يضم الأمر رموز التعديل وهى حروف تستخدم بعد شرطة مائلة يمينا [/] لضبط أداء نظام التشغيل.

شرح أهم أوامر الدوس :

أولا: أوامر التعامل مع الاقراص :

يقصد بأوامر التعامل مع الأقراص أن الدوس ينفذ الأمر على مستوى القرص وليس على مستوى ملفات المستخدم المحملة على القرص:

١ ــ أمر أعداد القرص **1 - FORMAT**

عندما تريد محافظة القاهرة إنشاء موقف جديد للسيارات فإنها تعد الأرض

(*) ادارة الذاكرة ــ ادارة وحدة التشغيل المركزية ــ ادارة معدات I/O ــ ادارة الملفات.

وتحدد مسارات الحركة وأماكن الإنتظار وكيفية الدخول إلى الموقف وكيفية خروج السيارات المنتظرة ، نفس هذه الأمور يتطلبها أستخدام قرص جديد بأن تحدد المسارات والقطاعات وجدول عناوين الملفات التى سيتم تخزينها ، ويجرى الحاسب هذا الأعداد بالأمر Format على النحو التالى:

A:> FORMAT B:

تظهر رسالة على الشاشة تطلب إدخال القرص

Insert new Diskette for Drive B :

and Strike Enter when Ready

بعد تنفيذ الأمر تظهر الرسالة:

Format Complete

كما تظهر احصائية على الشاشة توضح مايلى:

* الحيز التخزينى المتاح فى القرص.
* الحيز التالف ان وجد.
* ثم تظهر جملة على الشاشة هل تريد اعداد قرص آخر نعم/لا:

Format Another (Y/N) ?

وتتوقف الاجابة على المستخدم نعم/لا.

صور اخرى للأمر FORMAT:

* اعداد القرص B: ، مع نسخ ملفات النظام:

A:\> FORMAT B: / S

وتظهر رسالة إتمام الأعداد والنسخ ومعها بيانات إحصائية:

System Transfered

للعودة إلى علامة الأستعداد نكتب N وندخلها تظهر إشارة الأستعداد:

A:\>

* لأعداد قرص جديد وتغيير أسم القرص يستخدم الأمر:

A:\> FORMAT B:/ V

بعد الأعداد تظهر الرسالة التالية:

Volume Label (11 Charcter، Enter for none)

* دمج الثلاث مهام السابقة:

A:\> FORMAT B:/ S/V

رسالة تحذيـــر:

إذا ظهرت على الشاشة الرسالة التالية:

A:\> FORMAT FAILURE

دل ذلك على أن القرص تالف ويجب التخلص منه وعدم أستخدامه.

٢ ــ التعرف على عنوان القرص الحالى أو تعديله، أو تغييره : 2- LABEL

أ ــ يستخدم الأمر التالى:

A:\> LABEL B:

ب ــ إدخال الأمر

ج ــ يرد الحاسب بالرسالة التالية:

Volume in Drive B: IS SOWELAM

Volume Label (11Charchter Enter for none)

د ــ أكتب العنوان الجديد.

هـ ــ أجرى الإدخال.

و ــ أستعرض الأسم الجديد بنفس الأمر فى الخطوة (أ).

٣ ــ نســخ القــرص : 3 - DISK COPY

يستخدم الأمر Disk Copy عند الرغبة فى نسخ محتوى قرص على قرص آخر باستخدام الأمر على الشكل التالى وكأن النسخ من القرص على المحرك A: إلى القرص على B:

A:> DISKCOPY A: B:

وتظهر الردود التالية على الشاشة:

Insert Source Diskette in Drive A:

ومعناها ضع القرص على المشغل (A)

Insert Targt Diskette in Drive B:
Press any Key when Ready

ومعنى السطر الأخير اضغط على أى مفتاح عندما تكون جاهز أى بعد إدخال القرص المصدر والقرص الهدف ، فإذا كان القرص الهدف لم يسبق أعـــداده بالأمر Format فإن الحاسب يجرى تجهيزه أولا وتظهر الرسالة:

Formating while Copying

وبأنتهاء عملية النسخ تظهر الرسالة:

Copy Another Diskette (Y/ N) ?

ثم تظهر الرسالة:

Copying 40 Tracks

مشاكل النسخ:

* إذا وجدت أجزاء تالفة على القرص المصدر تظهر الرسالة التالية:

Unrecoverable Read Error on Drive A:

Side ..... Track .....

فإذا أصر مستخدم الحاسب على نسخ القرص فان نظام التشغيـــل يحـــاول النسخ كيفما اتفق مما يفقد القرص المنقول اليه قطاعات وحيز دون داع.

٤ ــ مقارنة محتوى قرصين: 4 - DISKCOMP

للتحقق من عملية النسخ يستخدم الأمر :

A:\> DISKCOMP A: B:

بعد إدخال الأمر تظهر رسالة أمر النسخ تطلب إدخال الأقراص فى مواضعها ثم الضغط على أى مفتاح لبدء المقارنة ، فإذا كانت نتـــائج المقارنـــة ســـليمة تظهر الرسالة التالية:

Compare O.K

الاخطاء:

إذا وجد عدم تطابق بين محتوى القرصين ظهرت على الشاشة الرسالة التالية:

Compare Error Side 1 Track ....

ثم تظهر رسالة أخرى:

Compare Another Diskette (N/Y) ?

بالضغط على الحرف N تظهر مرة اخرى إشارة الأستعداد :

C :\ >

٥ ــ فحص حالة القرص : 5- CHKDSK

يستخدم هذا الأمر لعدة أغراض :

أ ــ معرفة قائمة تخزين الملفات File Address Table والمعروفة اختصاراً .FAT

ب ــ تصحيح ما قد يوجد بها من اخطاء.

ج ــ بيان الحيز المتاح من الذاكرة RAM وهو الأمر الوحيد الذى يوضح هذا البيان.

ويستخدم الأمر CHKDSK على النحو باستخدام مفتاح الإدخال:

A:\> CHKDSK B:

إذا أراد تحديد المشكلات فى القوائم يستخدم الأمر على النحو:

A:\> CHKDSK D: /F

ويتم تصحيح الخطأ بكتابة حرف N ثم إدخاله فيقوم نظام التشغيل بتصحيح الخطأ، كما يتم نقل الملفات المعيبة إلى أماكن اخرى على القرص داخل ملف مستقل يأخذ أسماً مميزاً .

A:\> CHKDSK B: /V

ثانيا: أوامر التعامل مع ملفات المستخدم:

يخزن نظام الدوس كل البرامج والبيانات والنصوص التى يسطرها المستخدم على هيئة ملفات ويخزنها على الأقراص المغناطيسية مما يتطلب أن يكون لكل ملف على القرص موصفات تشمل:

أ ــ أسم الملف ويتكون من حرف واحد إلى ثمانية حروف وأتاحت النوافذ ٩٥ أسم ملف يصل إلى ٢٥٥ حرف.

ب ــ أمتداد إلى جانب الأسم لزيادة توصيفه ويتكون من ثلاث حروف.

ج ــ يفصل بين الأسم والامتداد نقطه (.).

ويتولى نظام التشغيل تحديد الآتى:

د ــ حيز الملف بوحدة البايت.

هـ ــ تاريخ انشاء الملف.

و ــ تاريخ آخر تعامل مع الملف.

ز ــ توقيت آخر تعامل مع الملف.

١ ــ عرض موصفات الملفات: 1 - DIR

إدخال الأمـــــر

A:\> DIR

النتيجـــة:

Volume in Drive A is ....

Directory of A:

FILE NAME	EXT	SIZE	DATE	TIME
اسم الملف	الامتداد	الحيز	تاريخ	ـــــ
		الإنشاء	تعامل	
ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ
ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ

بعد عرض بيانات الملفات تعود إلى الظهور إشارة الأستعداد على الجـــانب الأيسر أسفل شاشة الحاسب.

A :\ >

أستخدام الجوكر:

يتيح نظام دوس أستخدام رمزين هما علامة الأستفهام وعلامـــة النجمـــة لإحلالها محل أسماء وأمتدادات الملفات فى حالة عدم تذكر المستخدم لأســماء أو أسم الملف المطلوب ، وتستخدم علامة الأستفهام محل حرف واحد فقط أما علامة النجمة فتحل محل أسم الملف كله أو الأمتداد كله.

أ ــ علامة الأستفهام [؟]:

تستخدم محل حرف واحد فى اسم الملف أو الأمتداد على النحو:

C:\> DIR TRANS.BA

ب ــ علامة الضرب [*]:

تستخدم محل اسم الملف أو امتداد ملف على النحو:

C:\> DIR *. BAT

أو

C:\> DIR TRANS.*

٢ ـ نسخ مـــــلف: 2 – COPY

عندما يريد المستخدم نسخ ملف يصدر الأمر COPY بصوره المختلفة على النحو التالى:

C:\> COPY <أسم الملف المصدر> < أسم الملف الهدف>

C:\> COPY SEWAN.TXT ASHRF.TXT

من مشغل قرص إلى قرص على مشغل آخر:

A:\> COPY AMAL.BAT B: V
A:\> COPY A: Command.Com.

وعندما يريد نسخ مجموعة ملفات:

A:\> COPY * . SYS B:

وعندما يريد دمج مجموعة ملفات على نفس القرص فى ملف واحد:

C:\> COPY < أسم الملف> + < أسم الملف> + < أسم الملف>

الأول الثانى الثالث

٣ ـ للتحقق من النسخ: 3 - VERIFY

كما فى الأقراص كنا نستخدم الأمر Comp فان التحقق مـــن نســخ الملــف يستخدم الأمر Verify ، وهو امر له وضعين ON،OFF :

C:\> VERIFY ON

ويبدأ التنفيذ.

C:\> VERIFY OFF

لوقف التنفيذ.

ودون كتابة ON أو OFF تظهر رسالة تحذير من خطأ.

٤ ـ عرض محتوى ملف: 4 - TYPE

عند رغبة المستخدم فى عرض محتوى ملف فانه يستخدم الأمر TYPE على النحو التالى:

أدخل الأمر :

C:\> TYPE B: AUTOEXE. BAT

ملحوظـــة:

إذا كان الملف المطلوب عرضه على نفس مشغل القرص يحذف رمـــز مشغـــل القرص ويصبح الأمر على النحو:

C:\> TYPE AUTOEXE. BAT

٥ ــ لحذف ملف أو مجموعة مجموعة ملفات: EL أو ERASE - 5

يستخدم الأمر على الصورة :

C:\> DEL ZENB. BAT

أدخل الأمر :

C:\> DEL B: *.BAT

أى أحذف كل الملفات على المشغل :B ولها الأمتداد .BAT

C:\> DEL *.*

أ ــ إدخال الأمر.

ب ــ يرسل الحاسب جملة تحذيرية على النحو:

Are You Sure (Y/N) ?

هل أنت متأكد من الأمر.

٦ ــ لإعادة تسمية الملف: REN : 6 -

لإعتبارات عديدة قد يرغب المستخدم فى تغيير أسم الملف مســـتخدماً الأمـــر REN (إختصار Rename) على النحو:

C:\> REN ZENB. BAT ASHRAF. XET

أ ــ أكتب الأمر

ب ــ إدخال الأمر.

ج ــ تظهر إشارة الأستعداد C:\> دليل على أن التغيير تم كما يستخدم الأمر إعادة التسمية على مشغل قرص آخر على النحو:

C:\> REN B: ASHRAF. TEX ZENB. BAT

٧ ــ إنشاء ملف أوامر مجمعة BATCH 7 - BATCH FILE

يستخدم هذا الملف فى تجميع أوامر نحتاج تنفيذها بصفة متكررة لذا وجد من الأفضل تجميعها على هيئة ملف يتم تنفيذه بمجرد طلبه بنفس ترتيب الاوامـــر فى الملف.

يفتح الملف بأستخدام الأمر EDLIN ثم الاختيار I :

```
C:\> EDLIN TEST. BAT
NEW FILE
* I
1 : CLS
2 : TIME
3 : DATE
4 : Z^
C:\>
```

٨ ــ البحث عن كلمات بين نصوص الملفات: 8 - FIND:

يستخدم الأمر على النحو التالى:

```
C:\> FIND "M.N. SOWELAM " D: SEW. DAT
```

٩ ــ عمل نسخ أحتياطى من الملفات على القرص الصلب: 9 - BACKUP

أ ــ الصورة العامة للأمر هى:

```
C:\> BACKUP D: SEW. DAT
```

ب ــ إدخال الأمر.

ج ــ تظهر مجموعة من الرسائل يصدرها النظام.

د ــ نضغط على أى مفتاح.

هـ ــ يصدر النظام الإشارة التالية:

```
Backing up Files to Drive A:
Diskette Numer 01
```

ثم تظهر الملفات التى يجرى نسخها.

١٠ ـ لإستعادة الملفات المخزنة أحتياطياً: **10 - RESTORE:**

يستخدم الأمر على النحو:

```
C:\> RESTORE A: {File Name}
Insert Backup Diskette in Drive A:
```

ثالثا: الاوامر الاعلامية للدوس :

يقصد بالاوامر الاعلامية مجموعة الاوامر التى تستخدم لاعلام المستخدم ببعض المعلومات المفيدة ومعظمها يستمد من نظام التشغيل أو الساعة الداخلية للحاسب ولا تتعلق بأى من الاقراص أو ملفات المستخدم ، وابرز هذه الاوامر هى:

١ ـ مسح الشاشة: **1 - CLS:**

ويصدر على النحو:

```
C:\> CLS
```

فيمسح كل المعروض على الشاشة وتبقى فقط علامة الأستعداد.

٢ ـ ماهو تاريخ اليوم: **2 - DATE:**

```
C:\> DATE
```

ويظهر اسم اليوم والتاريخ شهر / يوم/ سنة.

٣ ـ كم الساعة الآن: **3 - TIME:**

```
A:\> TIME
```

ويخطر الحاسب عن التوقيت بالنظام العسكرى بالدقيقة والثانية

٤ ـ ماهو عنوان القرص : **2 - VOL:**

```
C:\> VOL
```

فيعرض الحاسب عنوان القرص ان كان له عنوان.

٥ ـ ماهو الاصدار الذى استعمله من الدوس : **5 - VER**

```
A:\> VER
```

وتأتى الاجابة عبر ثلاثة سطور برقم الاصدار الخاص بالدوس.

*

وتتطور نظم تشغيل الحاسبات الشخصية DOS تطـــوراً كبـــيراً وتتلاحـــق برامجها ، فظهرت النوافذ ثم النوافذ ٩٥ ثم النوافذ ٩٨ وهناك وافـــد جديـــد علـــى الأبواب يطل من باب القرن الواحد والعشرين أو باب الألفية الثالثة التى يتحول فيها الحاسب إلى نفس مفهوم حاجة الإنسان للماء والهواء.

*

٧ - منطق البرمجة

يتطلب حل مشكلة رياضية أو منطقية على الحاسب الاعداد لهذا الحل بالتفكير فى المشكلة والتخطيط لصياغتها على هيئة برنامج يتعامل معه الحاسب، وتشمل مرحلة التفكير اعداد منطق حل المشكلة.

ويعرف منطق الحل بالألجوريثم Algorithm وهو عبارة عن سلسلة مرتبة ومعرفة من الخطوات المنطقية التى يتم بعد تنفيذها الحصول على النتيجة المطلوبة من حل المشكلة ، وغنى عن القول أن مبتكر هذا المنطق هو عالم الرياضيات محمد بن موسى الخوارزمى ، ومن اسمه الخوارزمى تم أبتداع كلمة Algorithm من Alkawarsimy ، وجدير بالقول ايضا أن معظم كتب الحاسبات الصادرة فى المنطقة العربية تسمى منطق حل مشكلة على الحاسب باسم خوارزميات.

ويتصف منطق الحل بعدة خصائص نوجزها على النحو التالى:

أ ــ بعد تحديد أى خطوة فى حل المشكلة يجب أن نعرف بصورة محددة الخطوة التالية.

ب ــ يجب أن تخضع الخطوات لقاعدة التسلسل المنطقى فبعد تحديد الخطوة رقم (س) فان الخطوة التالية هى الخطوة س + ١ .

ج ــ لا يخرج نطاق التنفيذ عن قاعدة التسلسل المنطقى مالم تكن هناك ضـــرورة منطقية للانتقال الى خطوة اخرى خارج هذا النطاق.

د ــ لكل منطق حل ، بداية واحدة ونهاية واحدة ، لان وجود اكثر مـــن بدايـــة أو اكثر من نهاية يؤدى الى غموض المشكلة.

هـــ ــ يمكن أن يكون لمنطق الحل اكثر من مسار واحد ينتهى كله نهاية واحدة.

مثال رقم (١):

اكتب منطق حل المعادلة الآتية:

ص = س^{٢} + ل^{٢} + ع^{٢}

الحـــــل:

أ ــ يجب اولا أن نحدد هدف المشكلة وفى المثال فان الهدف هو ايجـــاد حـــاصل جمع مربعات قيم س ،ل،ع واعتبار قيمة الجمع هى قيمة المتغير ص .

ب ــ منطق الحل:

(١) بدايـــة.

(٢) اقرأ قيم س ، ل ، ع .

(٣) ربع هذه القيم.

(٤) اجمع مربعات القيم.

(٥) اطلق على حاصل الجمع المسمى (ص).

(٦) نهايـــــة.

مثال رقم (٢):

عند استخراج البطاقات الشخصية أو العائلية يتـــم كتابـــه بيانـــات الحالـــة الاجتماعية على النحو التالى:

أ ــ اعزب.

ب ــ متزوج.

ج ــ مطلق.

د ــ أرمل.

اكتب منطق برنامج يحصى عدد هذه الحالات فى مدينة الزقازيق؟

الحـــــل:

أ ــ الهدف من البرنامج تحديد عدد كل فئة من الفئات السابقة فى مدينة الزقازيق.

ب ــ منطق الحل:

(١) بفرض أن عدد سكان الزقازيق يساوى ن.

(٢) بداية.

(٣) اقرأ عدد السكان.

(٤) نفتح عدادات حسب الحالات الاجتماعية :

ع$_{١}$ = صفر ..... للعزاب

ع$_{٢}$ = صفر ..... للمتزوجين

ع$_{٣}$ = صفر ..... مطلقون

ع$_{٤}$ = صفر ..... أرامل

(٥) نفرض وجود عداد اجمالى دعنا نطلق عليه ع ع ولتكن قيمته الابتدائية تساوى صفرا.

(٦) اقرأ بيانات سجل واحد فقط.

(٧) اذا كانت الحالة الاجتماعية :

اعزب اذهب الى السطر رقم ١٢

متزوج اذهب الى السطر رقم ١٣

مطلق اذهب الى السطر رقم ١٤

ارمل اذهب الى السطر رقم ١٥

(٨) زد قيمة عداد السكان ع ع بإضافة واحد :

ع ع = ع ع + ١

(٩) هل قيمة ع ع اكبر من ن.

(١٠) اذا كانت "نعم" اذهب الى السطر رقم ١٦.

(١١) اذا كانت لا اذهب الى السطر رقم ٦.

(١٢) $ع_{١}$ = $ع_{١}$ + ١ .

(١٣) $ع_{٢}$ = $ع_{٢}$ + ١ .

(١٤) $ع_{٣}$ = $ع_{٣}$ + ١ .

(١٥) $ع_{٤}$ = $ع_{٤}$ + ١ .

(١٦) اطبع القيم التالية:

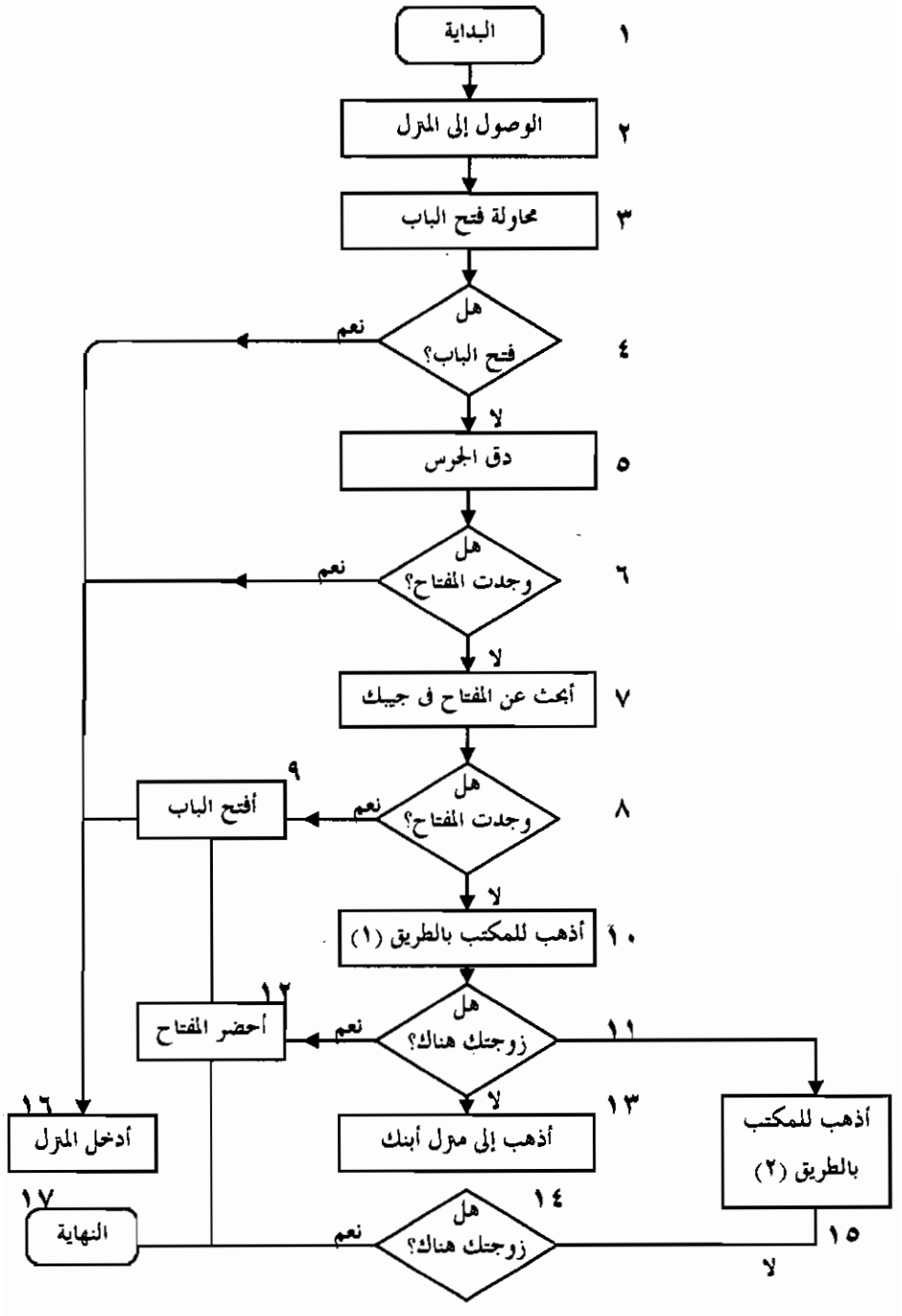
$ع_{١}$ ، $ع_{٢}$ ، $ع_{٣}$ ، $ع_{٤}$

(١٧) توقـف.

مثال رقم (٣):

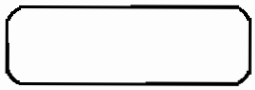
منطق فتح باب الشقة... انظر الشكل التالى:

الملاحظ أن المنطق المستخدم فى حل المثال عمل مجـــهد رغـم بسـاطة المشكلة ويزداد تعقيدا مع تعقيد المشاكل المطروحة للحل ممـــا يســتدعى تبســيطه وتحويله من مجرد صياغات وكلمات الى شكل اعمـــالا للحكمـــة الصينيـــة القائلـــة "الصورة تغنى عن الف كلمة" ، وسوف نحاول تأكيد ذات الحكمة مستخدمين فى ذلك رموزا محددة لتشكل فى النهاية ما يسمى بخريطة التدفق FLOW CHARTS ، ممـــا يساعد على التخطيط السليم وتنظيم الحل منطقيا كما توضـــح الخطـــوات المنطقيـــة اللازمة لحل المشكلة.


١
البداية
٢
الوصول إلى المنزل
٣
محاولة فتح الباب
٤
هل فتح الباب؟
نعم
لا
٥
دق الجرس
٦
هل وجدت المفتاح؟
نعم
لا
٧
أبحث عن المفتاح فى جيبك
٨
هل وجدت المفتاح؟
نعم
٩
أفتح الباب
لا
١٠
أذهب للمكتب بالطريق (١)
١١
هل زوجتك هناك؟
نعم
١٢
أحضر المفتاح
لا
١٣
أذهب إلى منزل أبنك
١٤
هل زوجتك هناك؟
نعم
١٥
أذهب للمكتب بالطريق (٢)
لا
١٦
أدخل المنزل
١٧
النهاية

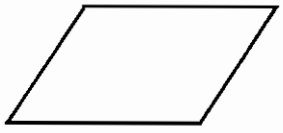
الرموز القياسية المستخدمة فى خرائط التدفق:

* بداية أو نهاية



* ادخل ــ بيانات ــ إقرأ ــ مدخلات

مثال "إقرأ سجل"

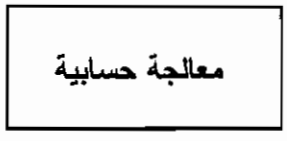


* أطبع بيانات ــ أعرض بيانات ــ مخرجات

مثال " أطبع التقرير "

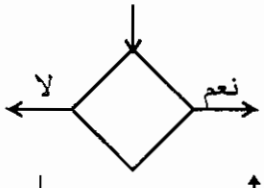
* عملية حسابية أو تحديد عملية .

مثال "أجمع قيم س،ص،ع"

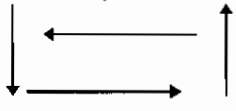


* إتخاذ قرار أو عملية منطقية

مثال : إذا كانت س أكبر من ص



* أتجاه حركة الخطوات المنهجية.



* توصيل أجزاء من خرائط التدفق

مثال رقم (٤):

المطلوب رسم خريطة تدفق لحساب قيمة بيع السلع بعد إضافة ضريبة المبيعات ، بفرض أن ضريبة المبيعات لا تضاف إلى سعر السلعة إلا إذا كان سعر السلعة يساوى أو أكبر من مئة جنيه.

الحل:

أ - هدف البرنامج هو أعداد كشف بسعر السلع بعد إضافة ضريبة المبيعات ٥% على السعر الأصلى إذا كان سعر السلعة أكبر من أو يساوى مئة جنيه.

ب - يتم رسم خريطة التدفق أو المنطق على النحو التالى:

(١) بداية.

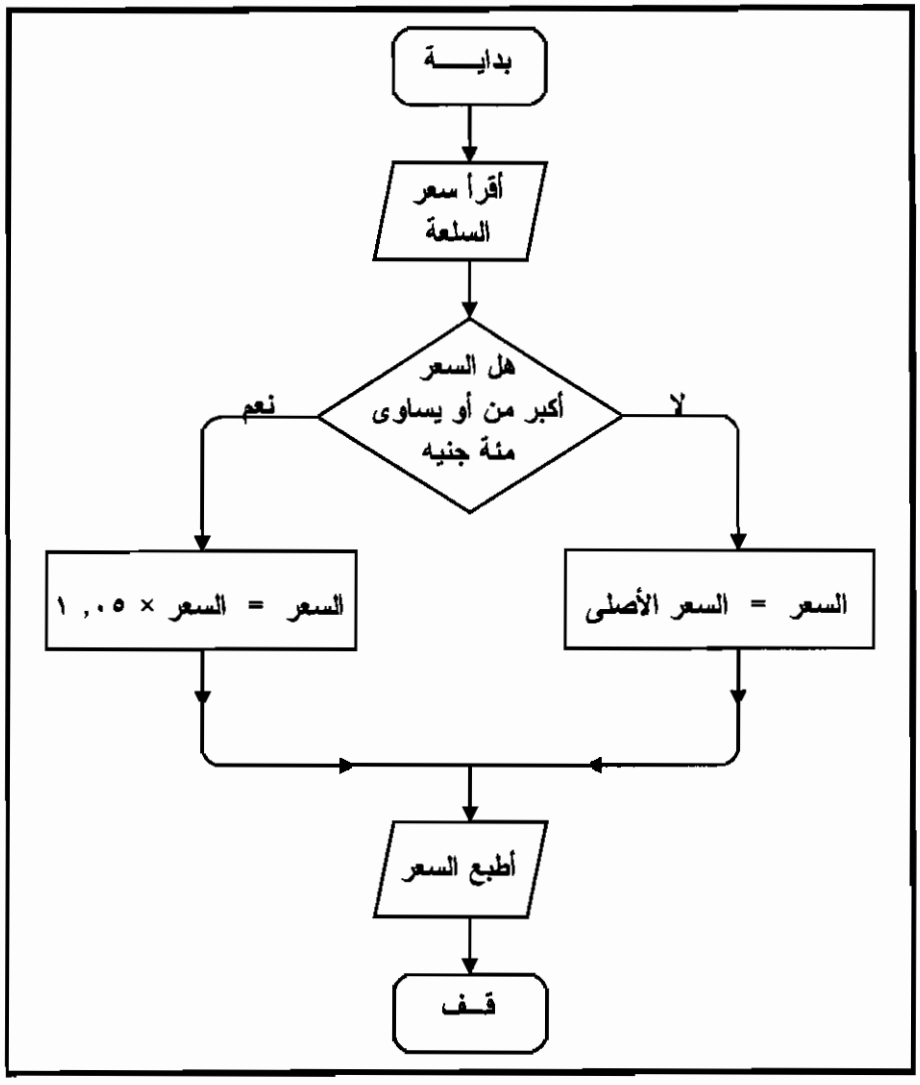
(٢) أقرأ بيانات السلعة.

(٣) إذا كان سعر السلعة يساوى أو أكبر من مئة جنيه أحسب ضريبة المبيعات وكذلك السعر الجديد.

(٤) أطبع.

(٥) توقف .

ج – خريطة التدفق :



ويوضح المثال السابق جملة حقائق :

- أستخدام كافة رموز خرائط التدفق.

* توضيح مضمون رمز إتخاذ قرار... أى تغيير الخطوات المنطقية للحل وفق شروط محددة كأن نقول مثلاً... إذا كان الكتاب إصدار ما قبل عام ١٩٣٠ يجب التخلص منه... أو إذا كان عمر المتقدم للعمل أقل من ١٨ سنة يرفض طلبه.
* أن المنطق السابق عالج حالة وجود سلعة واحدة ولم يعالج عدد [ن] من السلع.

مزايا خرائط التدفق:

تساند خرائط التدفق جهد مخططو برامج الحاسبات على ابراز وتوضيح منطق البرامج ، كما تعتبر هذه الخرائط وثائق حيوية ضمن عملية توثيق البرامج ، الى جانب مزايا عديدة نذكر منها:

أ ــ انها من اسهل اساليب نقل الافكار واكثرها مناسبة.

ب ــ توضح بسهولة ويسر ماذا يجب عمله ولماذا ؟ خاصة فى البرامج المعقدة.

ج ــ انها البداية الحقيقية لكتابة برامج دقيقة خالية من الاخطاء المنطقية.

د ــ تساعد على توحيد المفاهيم والمصطلحات المستخدمة فى مجموعات العمل خاصة فى تصميم نظم المعلومات المالية والادارية والفنية... الخ.

هـ ــ تعطى فكرة واضحة عن النظام كوحدة متكاملة كما تعطى تفصيلات دقيقة عن كل برنامج.

الثوابت والمتغيرات:

قبل أن نستكمل عرض هذا الباب ، اجد انه من الافضل القاء نظرة سريعة على بعض الموضوعات المكملة لفهم خرائط التدفق ومنطق حل المشكلة على الحاسب وتساند أيضاً عملية كتابة البرامج ذاتها.

والآن ندرس المعادلة الرياضية التالية:

$$ص = ٣س^{٢} + ٢س + ٥$$

وسوف نلحظ من المعادلة ارتباط قيم (ص) بقيم (س) ، وكنا فى مرحلة الدراسة الثانوية نحل هذه المعادلة يوضح المتغيرين س ، ص على هيئة جدول ثم نعوض فى المعادلة بقيم [س] ويحسب منها قيم [ص] المناظرة ونكتب القيم فى الجدول كما هو موضح :

س	صفر	١	٢	٣	٤	٥
ص	٥	١٠	٢١	٣٨	٦١	٩٥

وكنا نطلق على س متغير VARIABLE

ونطلق على ص متغير لاحق D - VARIABLE

ونطلق على (٣, ٢) معاملات س ونطلق على (٥) ثابت المعادلة ، أى القيم التى لا تتغير CONSTANT.

وفى علوم الحاسب يمكن تعريف الثوابت بأنها:

عبارة عن قيم قد تكون عددية NUMERIC أو غير عددية STRING وكلاهما لا يتغير خلال تنفيذ البرنامج.

مثال رقم (٥):

٤١٧٩٨٩٦ ثابت عددى .

"AHM-5DC" ثابت غير عددى أو ثابت ابجدى أو ثابت هجائى.

وبذلك تصبح المتغيرات :

عبارة عن مسميات لقيم متغيرة خلال تنفيذ البرنامج وتعتبر بمثابة مسميات مواقع فى الذاكرة الاساسية لخزن القيم العددية أو سلاسل الحروف STRING CHARCHATER.

شرح بعض رموز خرائط التدفق:

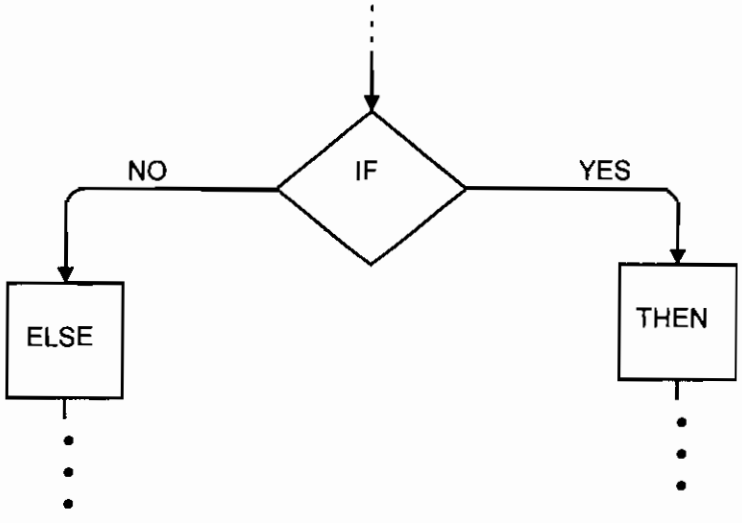
١ ــ رمز اتخاذ القرار:

سبق وذكرنا أن هذا الرمز يساعد على تحديد الشروط اللازمة فان تحققت تبعتها اجراءات محددة ، وبذلك يسمح بتعديل مسار التنفيذ ونلحظ من الرمز ان له مدخل واحد وعدة مخرجات.

وفى صياغة البرنامج تستخدم جمله الشرط ..... IF

فان تحقق الشرط فان جواب الشرط يكون ..... THEN

وان لم يتحقق يتخذ التنفيذ المسار البديل..... ELSE



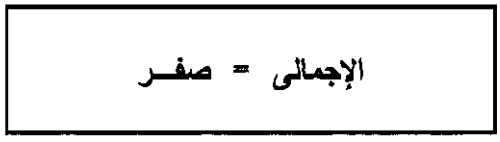
٢ ــ رمز المعالجة PROCESSING :

وهو عبارة عن مستطيل وقد يعنى اجراء عمليه حسابية مثل:

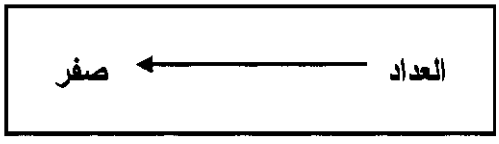
ص = س^{٢} + ٣ س + ٥

كما يستخدم فى تعيين ASSIGNMENT موقع معنون فى الذاكرة الاساسية باسم المتغير المطلوب مع تحديد قيمته المبدئية.

مثل: افتح مخزن فى الذاكرة الاساسية ويطلق عليه مسمى "الاجمالى" محـــددا قيمته المبدئية بصفر .



أو افتح موقع فى الذاكرة الاساسية يطلق عليه مسمى العـداد وأجعـل قيمتـه المبدئية تساوى صفرا.



والسهم هنا يشير الى أن القيمة الحالية صفرا وسوف تتغير باضافات جديدة كما سنرى فى الامثلة اللاحقة.

ومثل هذه العمليات تجبر المبرمج على اختيار اسماء المتغيرات التى سوف يستخدمها فى رسم خرائط التدفق لتكون معبرة على طبيعـــة المتغـير ذاتـه ومفهومه وواضحة مما يساعد على سهولة فهم الخرائط وسهولة كتابة البرامج بأى لغة من لغات البرمجة.

مثال رقم (٦):

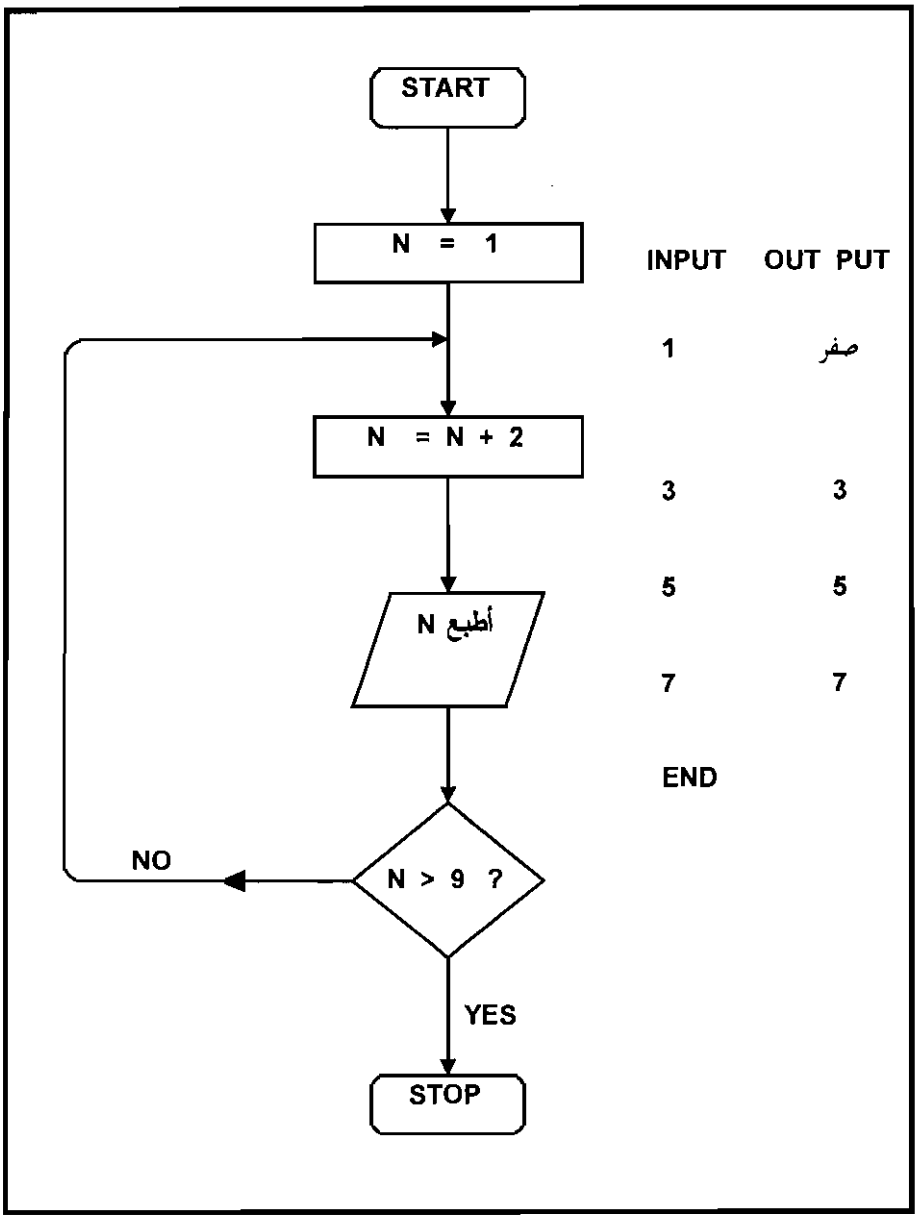
ما المقصود بهذا الايعاز 10 LET A$ = "AHMED"

الإجابة :

إفتح خلية تخزين فى ذاكرة الحاسب باسم متغير A$ من النوع الهجائى مع تخزين قيمة البيان تساوى "AHMED" .

مثال رقم (٧):

أحسب ناتج هذا الشكل من خريطة التدفق التالية:


START
N = 1
N = N + 2
أطبع N
N > 9 ?
NO
YES
STOP
INPUT OUT PUT
1 صفر
3 3
5 5
7 7
END

الجداول المساعدة فى أعداد خرائط التدفق:

هناك جملة خطوات يجب أن نراعيها فى أعداد خرائط التدفق:

١ - يجب تحديد المدخلات والمخرجات مع تخصيص أسماء المتغيرات المناظرة.

٢ - حدد خطة تحويل المدخلات إلى مخرجات أو منطق حل هذه المشكلة على هيئة جدول م.م.م (مدخلات - معالجة - مخرجات).

٣ - إرسم خريطة التدفق.

٤ - أختبر صحتها ببيانات من عندك وكرر الإختبار حتى تتأكد من صحة المخطط.

* جدول المتغيرات على النحو:

أسم المتغير	الرمز	النوع	طبيعة المتغير

* جدول ٣ م على النحو :

مدخلات	معالجة	مخرجات

مثال رقم (٨):

أرسم خريطة تدفق لحساب متوسط درجات ثلاث مواد دراسية ؟

الحـــل:

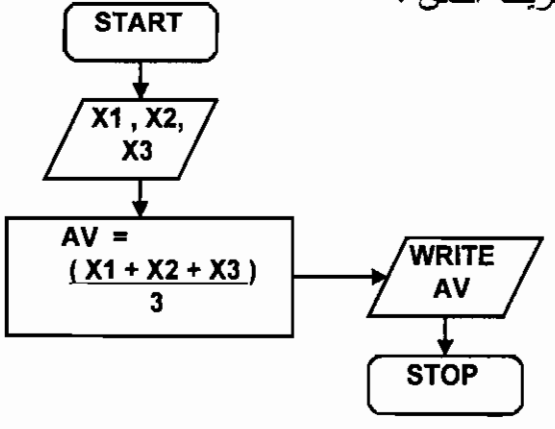
نخطط جدول المتغيرات :

أسم المتغير	الرمز	النوع	طبيعة المتغير
درجة المادة الأولى	X 1	رقمى	يتم إدخاله
،، ،، الثانية	X 2	،،	،،
،، ،، الثالثة	X 3	،،	،،
المتوسط	AV	،،	يتم حسابه

نخطط جدول ٣ م :

مدخـــلات	معالجـــة	مخرجـــات
X 1 X 2 X 3	يتم جمع المتغيرات الثلاث ويحسب المتوسط بقسمة المجموعـــة علـــى ثلاثة.	المتوسط AV

خريطة التدفق :

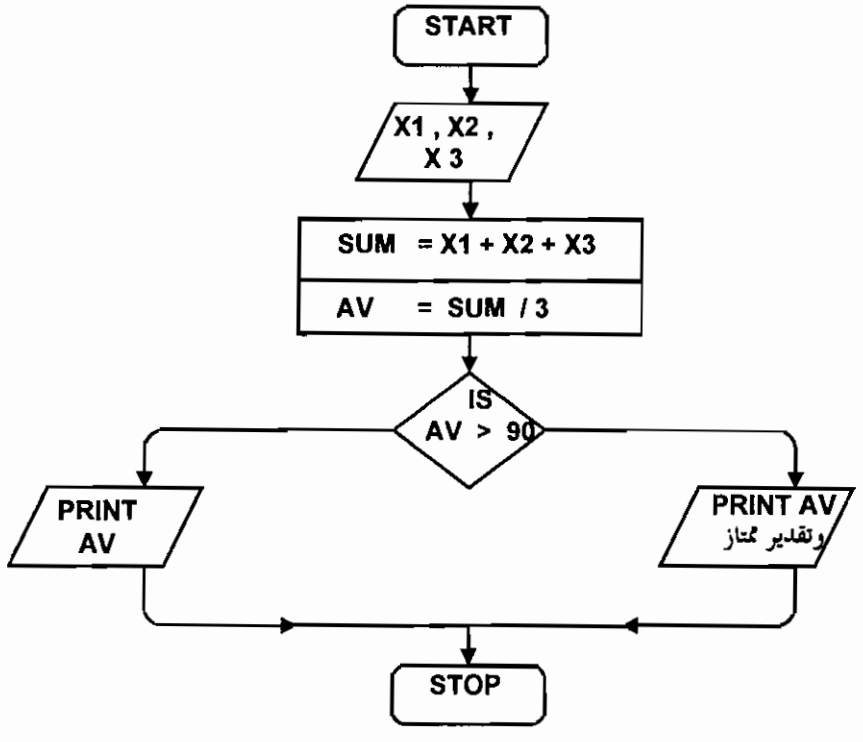


مثال رقم (٩):

فى المثال السابق إذا كان متوسط درجات الطالب أكبر من ٩٠ درجة أطبع رسالة أن مستواه ممتاز ؟

الحـــل :

المدخـــلات	المعالجـــــة	المخرجـات
X 1 X 2 X 3	١ – أجمع X1 , X2 , X3 وأقسم على ٣. ٢ – إذا كان المتوسط أكـبر مـن ٩٠ أطبـع التقدير ممتاز. ٣ – إذا لم يكن كذلك أطبع المتوسط. ٤ – قـف.	طباعة المتوسط و التقدير



مثال رقم (١٠):

يعمل العمال فى أحد مصانع العاشر من رمضان وفق الأجر بالساعة فإذا كان إجمالى عدد ساعات العمل أكبر من ٤٠ ساعة ينال العامل ١٥٠% من الأجر العادى ، لكل ساعة عمل إضافية ، أطبع أسم العامل ، وعدد الساعات التى يعملها وإجمالى الأجر والأجر الإضافى ؟

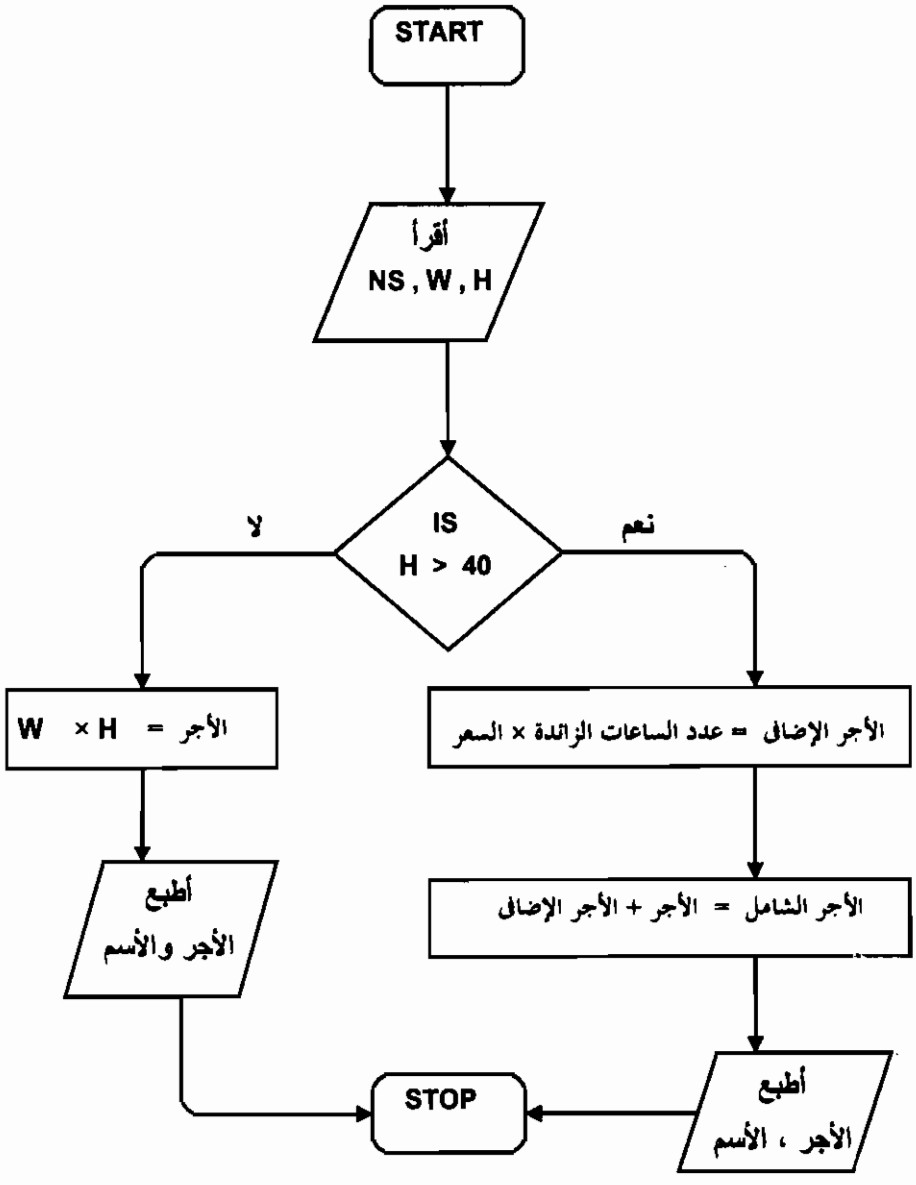
الحل:

* نرسم جدول المتغيرات:

المتغير	الرمز	النوع	طبيعة المتغير
أسم العامل	N$	هجائى	يتم إدخاله للحاسب
عدد ساعات العمل	$H	رقمى	،، ،، ،، ،،
أجر العامل عن الساعة	W	،،	،، ،، ،، ،،
الأجر الإضافى	OT	،،	يتم حسابه
إجمالى الأجر	TOT	،،	،، ،،

ج – نرسم منطق الحل فى جدول ٣ م (IPO) :

مدخلات	معالجة	مخرجات
أسم العامل عدد ساعات العمل الأجر بالساعة	١ – يتم تحديد هل ساعات العمل أكبر من ٤٠ ساعة. ٢ – نعم يحسب الأجر على أساس ٤٠ ×معدل الأجر وما يزيد يحسب على أساس ٤٠×معدل × ١,٥ من الأجر. ٣ – طبع قائمة الأجور.	الأسم الأجر الإضافى الأجر الشامل


START
أقرأ
NS , W , H
IS
H > 40
لا
نعم
W × H = الأجر
الأجر الإضافى = عدد الساعات الزائدة × السعر
أطبع
الأجر والأسم
الأجر الشامل = الأجر + الأجر الإضافى
أطبع
الأجر ، الأسم
STOP

ونلحظ من الامثلة السابقة مايلى:

١ ــ أن خرائط التدفق السابقة ركزت على معالجة بيانات فرد واحد دون سواه سيان كان طالبا أو عاملا وهذا امر يتنافى مع واقع الحياة اذ لا يوجد طالب وحيد أو عامل وحيد بل يوجد عشرات أو مئات أو حتى مئات الآلاف من الطلبة وايضا من العمال ، ولابد لخرائط التدفق معالجة مثل هذه الاعداد وذلك من خلال دوارة LOOPING .

٢ ــ تحتاج مثل هذه الدوارات الى ان يتوقف الحاسب عن تنفيذ البرنامج متى وصل الى السجل النهائى للبيانات مما يستدعى استخدام مفتاح SWITCH أو إشعار الحاسب بنهاية الملف لايقاف التنفيذ والخروج من الدوارة.

٣ ــ فيما يتعلق بالمفتاح أو نهاية الملف فانه يجب أن يختار من نفس حقول سجل المدخلات وتكون قيمة بيانات هذا الحقل قيمة غير واقعية كأن يحصل الطالب على درجه احد العلوم بالسالب (اقل من صفر) أو يدرج رقم العامل بالسالب (-٩٩٩٩٩) ويمكن فى هذا الصدد استخدام قيمة سالبة لرقم تصنيف الكتب أو الوثائق مما يجعل الحاسب يتوقف عن معالجة البرنامج تماما.

مثال رقم (١١):

المطلوب رسم خريطة تدفق لبرنامج يحسب متوسط ثلاث درجات لمجموعة من الطلبة غير معلومى العدد.

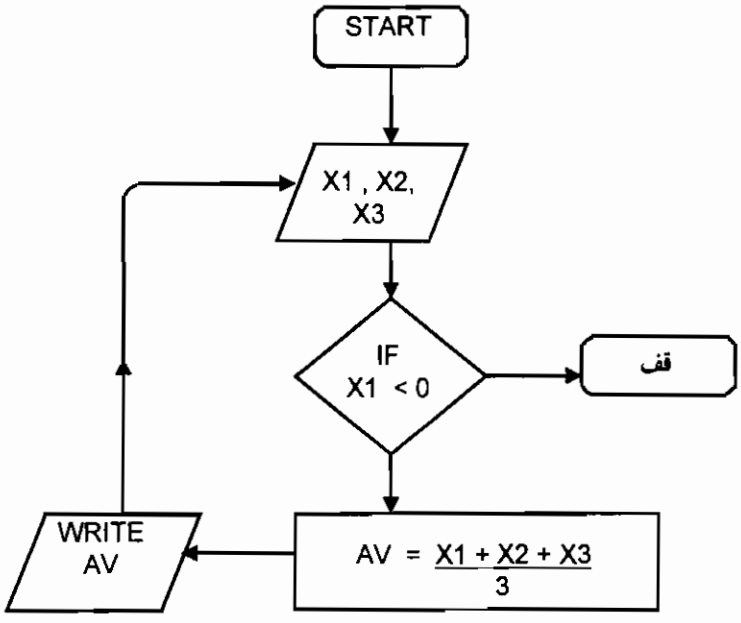
الحـــل:

١ ــ إرسم جدول المتغيرات (انظر المثال السابق).

٢ ــ إرسم جدول ٣م (IPO) (انظر المثال السابق) مع تعديل المنطق لمعالجة نهاية الملف.

٣ ــ نقترح قيمة لحقل المفتاح ولتكن النص اذا كانت درجة (X1) اقل من الصفر.

٤ ــ نرسم خريطة التدفق.



استخدام البرنامج كعداد ومجمع:

ناقشنا فى الامثلة السابقة كيفية ايجاد دوارة منتهية باستخدام مفتاح منطقى له قيم غير واقعية ، ونريد الآن جعل البرنامج يعد عدد من السجلات غير معروف عددها اصلا، ويتم ذلك بفتح خليه تخزين فى الذاكرة الاساسية شريطة أن تكون قيمتها الابتدائية صفرا وذلك لتأكيد عدم وجود أى قيم سابقة ، وفى هذا نستخدم امر التخصيص وفى كل دورة قراءه بيانات تزداد قيمة العداد بواحد صحيح.

ولاستخدام الحاسب مثل حصالة أو مجمع لقيم بيانات رقمية يراد الحصول على الاجمالى العام لها ، مثل جمع اسعار الاصناف التى اشتراها العملاء أو جمع اسعار الكتب الموجودة فى مكتبة أو تجميع اجمالى درجات الطلبة لذلك يستخدم امر التخصيص فى فتح مخزن فى الذاكرة قيمته الابتدائية تساوى صفرا لاستقبال قيم التجميع الكمى المطلوبة.

مثال رقم (١٢):

لدينا عدد غير محدد بدقة من الطلبة كل منهم يحصل على ثلاث درجات فى مواد الرياضة ــ الطبيعة ــ الحاسبات والمطلوب اعداد خريطة تدفق برنامج يــؤدى الوظائف التالية:

أولا : الحصول على كشف بأسماء الطلبة ودرجاتهم ومتوسط هذه الدرجات.

ثانيا : الحصول على المتوسط العام لجميع درجات الطلبة فى الثلاث مــواد التــى درسوها.

الحــل:

أ - نوضح أولاً هيئة سجل كل طالب بافتراض أنه على هيئة كارت مثقب:

أسم الطالب	درجة مادة الرياضة	درجة مادة الطبيعة	درجة مادة الحاسبات	

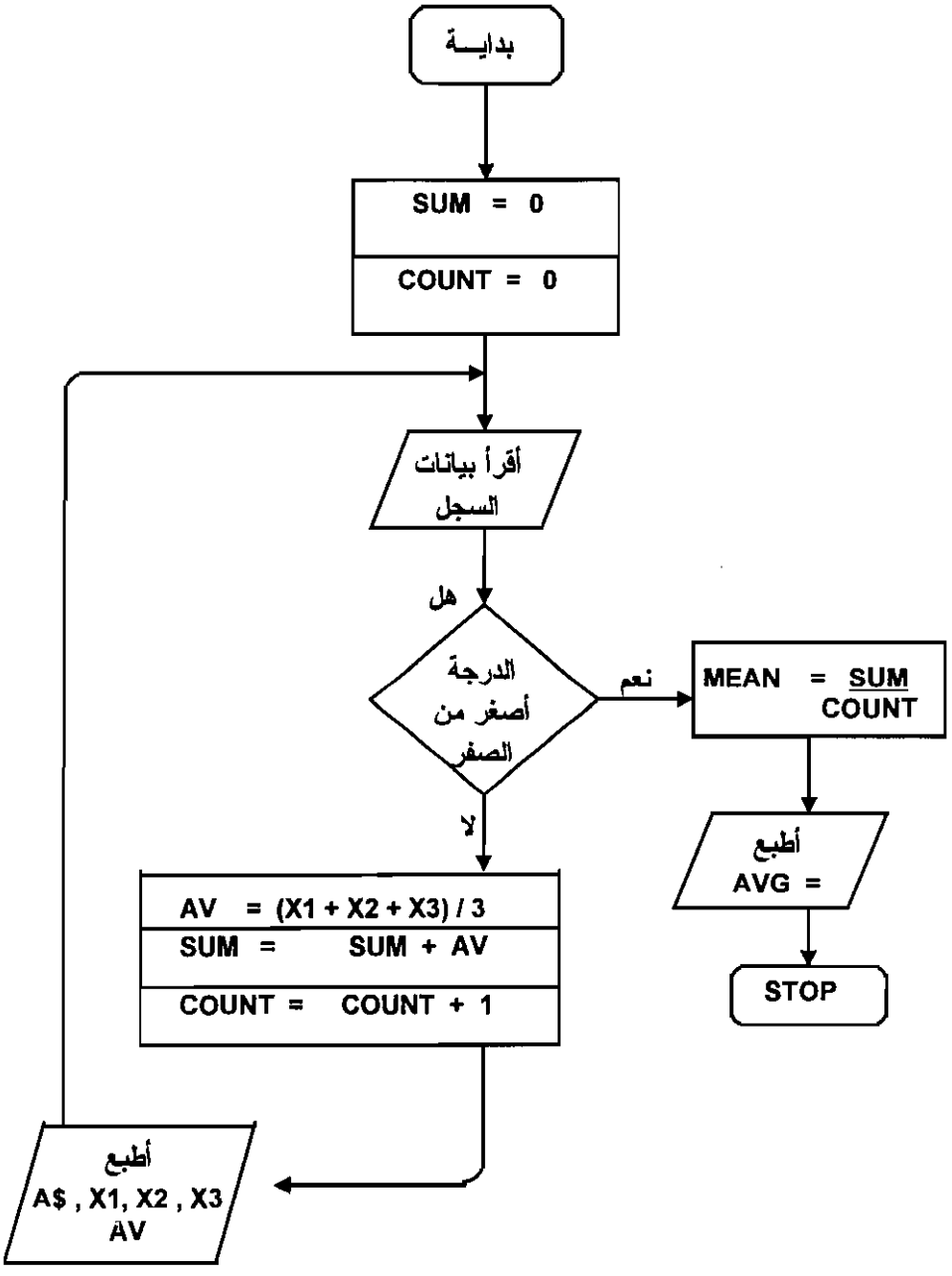
ب - نرسم جدول المتغيرات:

أسم المتغير	رمز المتغير	النوع	طبيعة المتغيــر
أسم الطالب	A$	هجائى	يدخل من على لوحة المفاتيح
درجة الرياضة	X1	رقمى	،، ،، ،، ،، ،، ،،
درجة الطبيعة	X2	،،	،، ،، ،، ،، ،، ،،
درجة الحاسبات	X3	،،	،، ،، ،، ،، ،، ،،
متوســـــــط الدرجات لكـــل طالب	AV	،،	يتم حسابه
المتوسط العام	AVG	،،	يتم حسابه

ج - نرسم منطق الحل فى جدول ٣ م (IPO) :

مدخـــلات	معالجـــــة	مخرجـــات
أسم الطالب X1 X2 X3	١ - تفتح خزان لتجميع درجـــات جميع الطلبة قيمته الأبتدائية تساوى صفراً وخزان للعداد قيمتـــه الأبتدائيـــة تســـاوى صفر. ٢ - نحدد نهايـــة الملـــف بـــأن يحصل الطالب علـــى قيـــم سالبة فى أحد المواد ٣ - يتم جمع درجـــات الطلبـــة وقسمتها على ٣. ٤ - يتم تجميع متوسط الناتج. ٥ - يجرى طباعة الكشف. ٦ - عند الوصول إلـــى نهايـــة الملف يحسب المتوسط العام ، بقســمة قيمـــة خـــــزان المجموع على قيمة العداد. ٧ - تطبع النتيجة النهائية.	١ - بيان بأسماء ودرجـــــات الطلبـــــــة ومتوســـــط الدرجات. ٢ - المتوســـــط النهائى لجميع الطلبة.

د – خريطة التدفق :



ملاحظات حول العداد COUNTER :

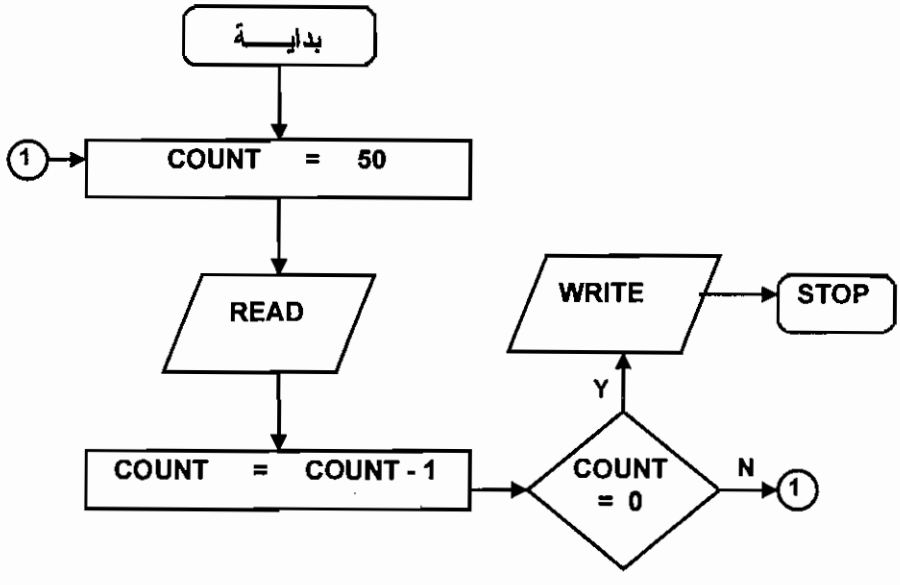
والمجمع ACCUMULATOR :

١ - أثناء أعداد خرائط التدفق يصاغ أمر فتح العداد على النحو:

□ + COUNT = COUNT بحيث يعبر قيمة المربع فى المعادلة على القيمة الإبتدائية له فإن أريد جمع مزدوج فإن قيمة العداد تزاد (٢) مع كل دورة فى الدوارة وإذا أريد جمع متتالى فإن قيمة العداد تزداد (١) مع كل دورة فى الدوارة.

٢ - يجب أن تكون هناك قيمة ابتدائية للعداد أو المجمع وغالبا ما تكون صفر SUM = O ، وهذا معناه تخصيص مخزن فى ذاكرة الحاسب لمتغير أسمه SUM قيمته الأبتدائية تساوى صفر.

٣ - يمكن أستخدام العداد بالسالب فى حالة معرفة العدد ويستخدم العداد فى هذه الحالة قرار منطقى التنفيذ إلى مرحلة الإنهاء كما يتضح من خريطة التدفق على الصفحة التالية:



أمثلة محلولة:

مثال رقم (١٣):

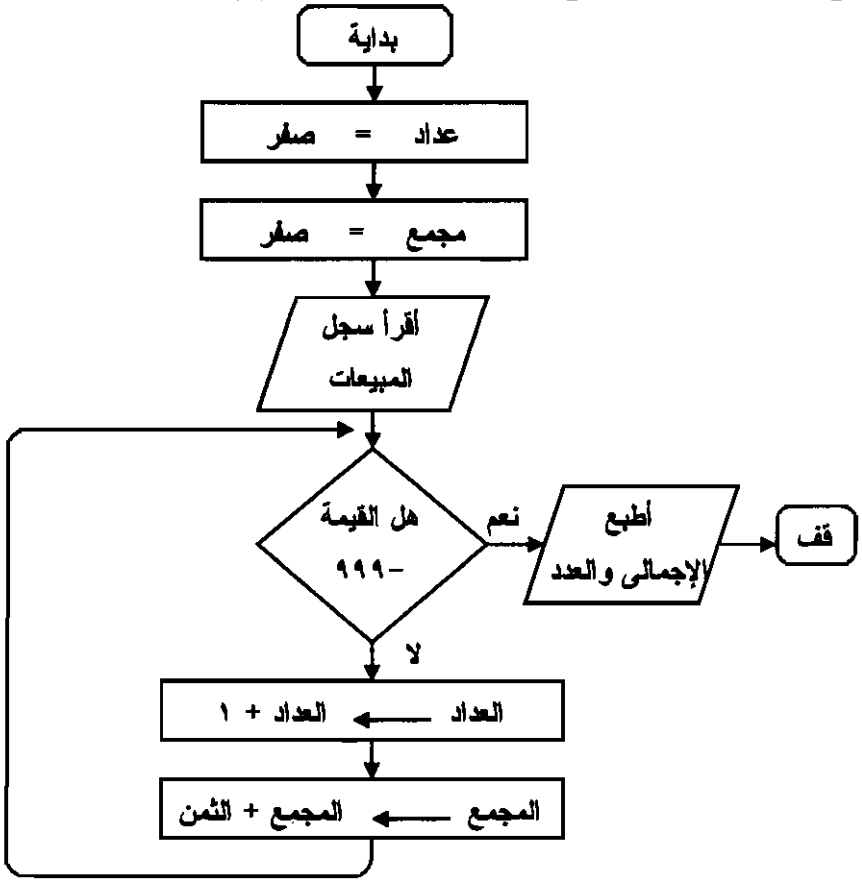
أرسم خريطة تدفق بيانات لحساب إجمالى مبيعات أحد الموزعين وأطبع إجمالى المبيعات وعدد السلع المباعة ؟

الحل:

أ - نحدد المتغيرات ونوصفها.

ب - نحدد الجدول ٣م للعملية المطلوبة.

ج - نحدد شرط المفتاح المنطقى وليكن مبيعات بقيم (سالب ٩٩٩).



مثال رقم (١٤):

يرغب بنك فى إنشاء نظام حساب للعملاء بحيث يتيح تحديد إجمالى المسحوبات وإجمالى الودائع وعدد الذين سحبوا نقودا من رصيدهم وعدد الذين أضافوا إلى الرصيد.

الحل:

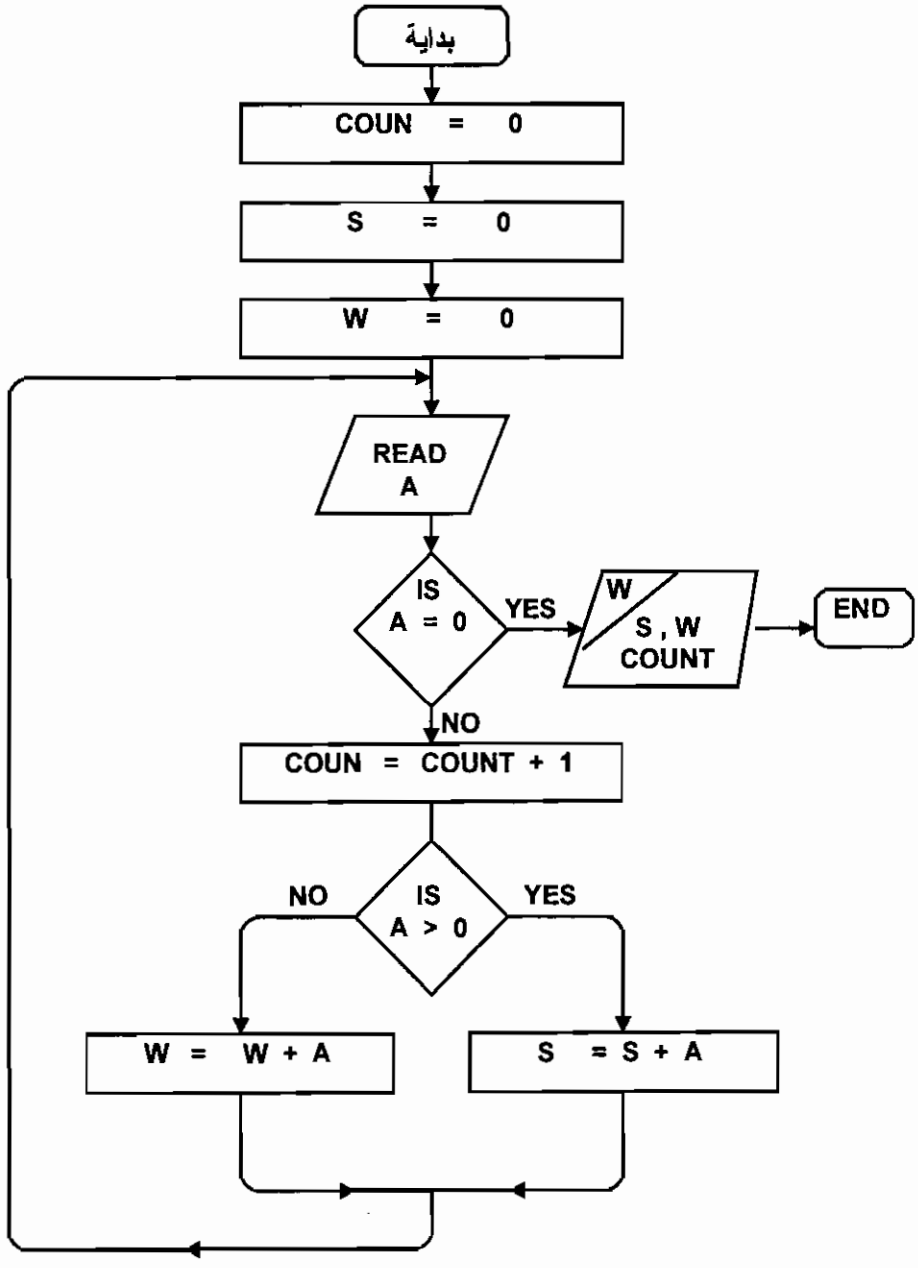
أ - جدول تحديد المتغيرات:

أسم المتغير	الرمز	النوع	طبيعة المتغير
المبلغ المتعامل به.	A	رقمى	يدخل خلال المدخلات برمز موجب أو سالب.
إجمالى المبلغ المضاف.	W	،،	يقوم الحاسب بتجميعه.
إجمالى المبلغ المسحوب	S	،،	يتم أعداده بالحاسب.
العداد	COUNT	،،	يفتح بأمر تخصيص.

ب - جدول ٣ م :

مدخلات	معالجة	مخرجات
A	١ - يدخل المبلغ بإشارة موجبة مما يعطى إضافة إلى الرصيد. ٢ - يجمع المبلغ فى مجموع S . ٣ - إذا كان المبلغ سالباً فهو سحب من الرصيد ويتم جمع القيمة على رصيد السحب. ٤ - تستخدم القيمة 0000 لإنهاء وإجراء الطباعة.	١ - بيان بالمبالغ المسحوبة. ٢ - بيان بالمبالغ المضافة. ٣ - عدد العملاء.

خريطة التدفق:



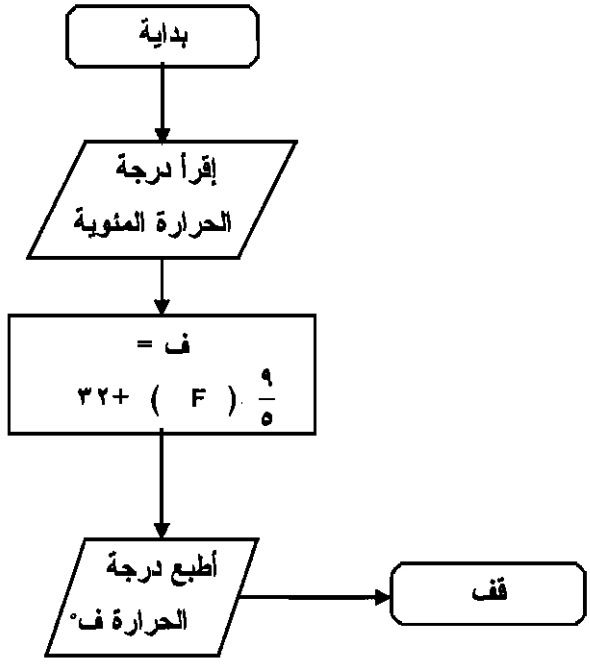
مثال رقم (١٥) :

أرسم خريطة تدفق برنامج يحول درجة الحرارة المئوية إلى درجة حـــرارة فهرنهيت ؟ علماً بأن التحويل يتم وفق المعادلة الآتية:

درجة حرارة فهرنهيت = ($\frac{9}{5}$ × درجة الحرارة المئوية) + ٣٢

الحل :

وفق الخطوات الأساسية المتبعة :



مثال (١٦):

ارسم مخطط برنامج يطبع الارقام الصحيحة الموجبة حتى العدد ن ؟

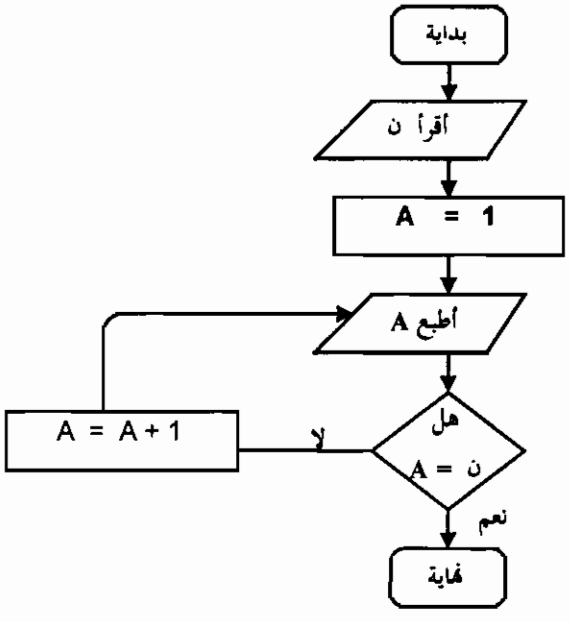
الحـــــل:

جدول المتغيرات :

اسم المتغير	الرمز	النوع	المعالجة
A رقم	رقمـــى A قيمتـــــه البدائية = ١	رقمى بدايته ١	يقرأ على الحاسب ثم تـــــزداد قيمته بمقدار ١ مع كل دورة

جدول ٣م

مدخلات	معالجة	مخرجات
A بقيمته الأبتدائيـــة ١ ن	مع كـــل دورة حســـاب يـــزاد A بمقدار (١) حتى يصل إلى ن	الأعداد الموجبة



اجرى الاختبار على الشكل السابق لتجد انه صحيح :

الدورة الاولى يطبع ١

الدورة الثانية يطبع ٢

الدورة الثالثة ،، ٣

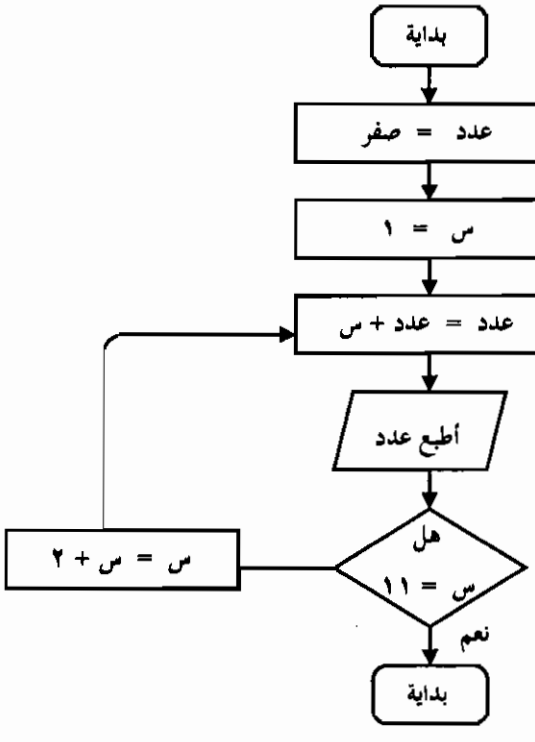
الدورة الرابعة ،، ٤

استمر

الدورة ن-١ ،، ن

مثال رقم (١٧):

ادرس خريطة التدفق التالية وحدد الاعداد التى يفرزها هذا المخطط اذا كتب برنامجه على الحاسب؟



خرائط تدفق الملفات:

حتى يمكن معالجة هذا المثال والامثلة التالية يجب اولا تعريف عده نقاط:

١ ــ السجل:

عبارة عن مجموعه من الحقول المرتبطة منطقيا مثل:

* الاسم / العنوان / رقم التليفون / جهة العمل / المرتب.
* رقم البطاقة / الاسم / السنه الدراسية / تقدير السنة الماضية.

٢ ــ الملف:

عبارة عن مجموعة من السجلات المرتبطة منطقيا مثل ملف المشتركين فـــى التليفونات أو ملف طلبة كلية الآداب أو ملف طلبة جامعه القاهرة.

ويتم تسجيل هذه البيانات على وسيط مغناطيسى سيان كان شريـــط أو علـــى الاقراص المغناطيسية، وتنقسم الملفات الى نوعين اساسيين :

أ ــ ملف متتالى يتم الاسترجاع المتتالى لسجلاته مثل الشرائط.

ب ــ ملف عشوائى أى يمكن إسترجاع أى سجل بصرف النظر عن موقعه.

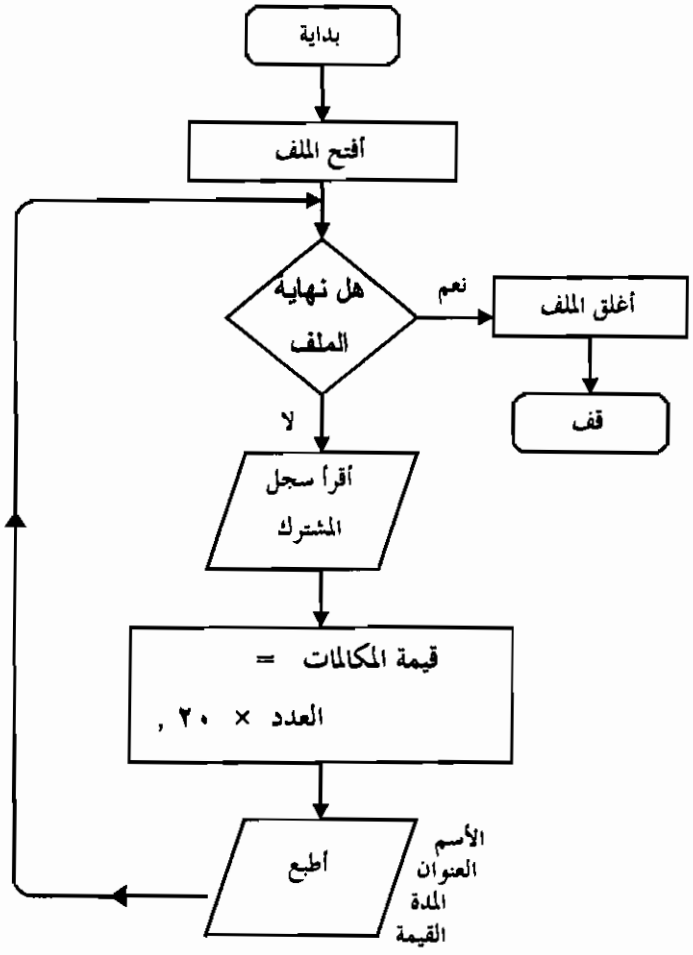
٣ ــ اجراءات التعامل مع الملفات:

لابد من اصدار امر افتح الملف قبل بداية التعامل معه وكذلك اصدار امر غلق الملف قبل التوقف مع ضرورة اختبار نهاية الملف.

مثال رقم (١٨):

احسب قيم فاتورة التليفونات لمشتركى منطقة مدينه نصر وأرض الجولف اذا علمت أن قيمة الثلاث دقائق تعادل ٢٠ قرشا وبفرض أن جميع المشتركين ليـــس لديـــهم خدمة محافظات أو خدمه دولية.

الحل:



ملاحظات:

١ ــ اهملنا فى المثال رسم جدول المتغيرات لانه محدد فى الملف.

٢ – اهملنا رسم جدول ٣م لان المدخلات هى المخرجات اضافة الى ناتج ضـــرب قيمة عداد التليفون فى سعر المكالمة.

مثال رقم (١٩):

تخزن الشركة العالمية للهندسة الكيميائية بيانات موظفيها على ملف متتال ، ويضم كل سجل عناصر البيانات التالية (الاسم ــ العمـــر ــ النـــوع ــ المســـتوى التعليمى ــ المرتب ــ الحالة الاجتماعية).

ارسم خريطة تدفق لطبع اسماء وبيانات ايا من العاملين الذى يحقق احد هذه الشروط:

أ ــ كل المتزوجين من العمال الذكور ويزيد عمرهم عن ٢٥ سنة.

ب ــ كل غير المتزوجات من العاملات اللائى يزيد راتبهن الشـــهرى عـــن ٥٠٠ جنيه.

ج ــ كل العاملين الحاصلين على دراسات عليا.

فرضيات الحل:

الأكواد :

النوع		الحالة الإجتماعية		المستوى التعليمى			
ذكر	أنثى	متزوج	أعزب	دون المتوسط	متوسط	جامعى	دراسات عليا
١	٢	١	٢	١	٢	٣	٤

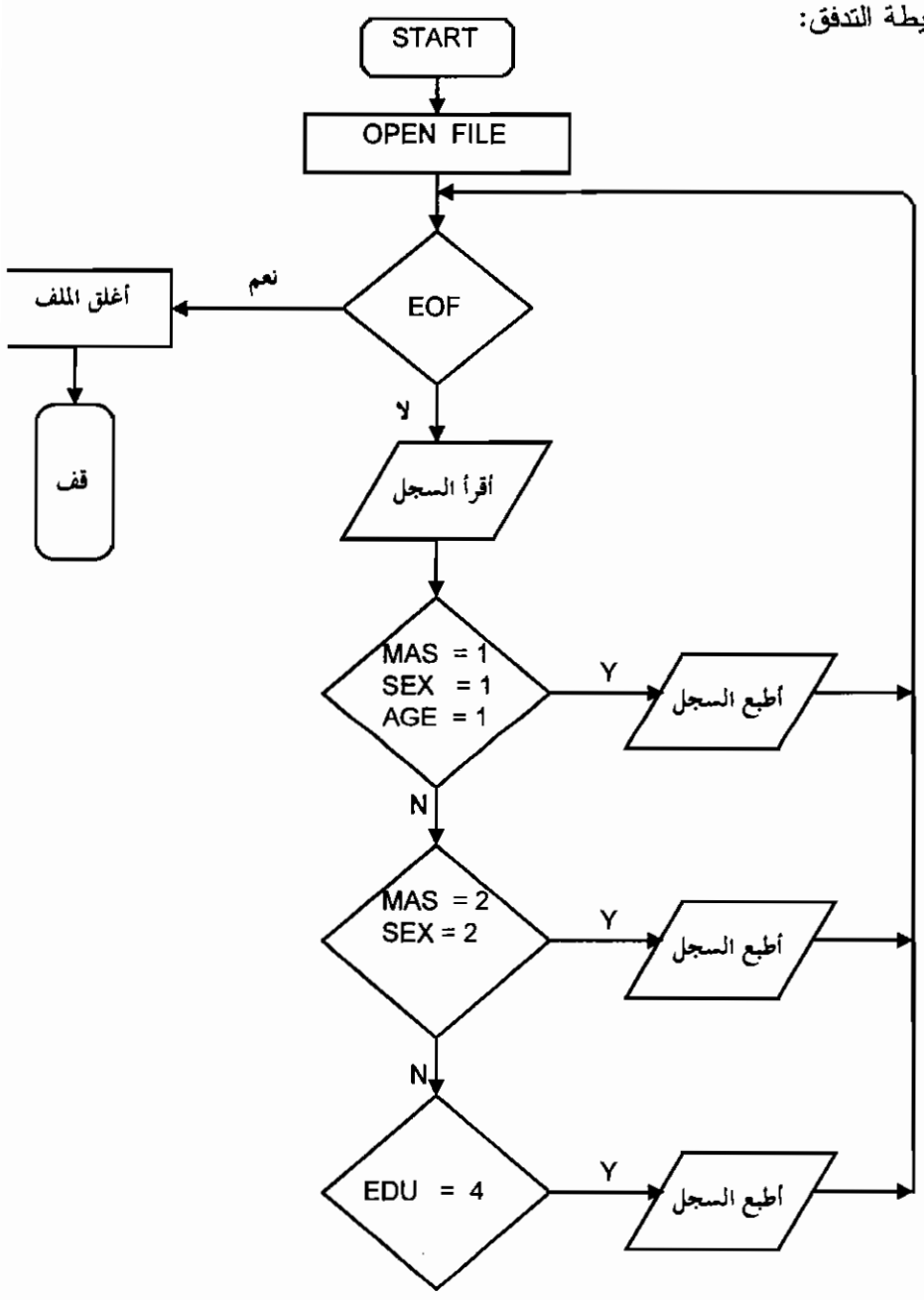
جدول المتغيرات:

أسم المتغير	الرمز	النوع	المعالجة على الحاسب
أسم العامل	NAM	حرفى	يدخل مع بيانات السجل من الملف
العمر	AGE	رقمى	" " "
النوع	SEX	حرفى	" " "
المستوى التعليمى	EDU	رقمى	" " "
المرتب	SAL	رقمى	" " "
الحالة الاجتماعية	MAS	حرفى	" " "

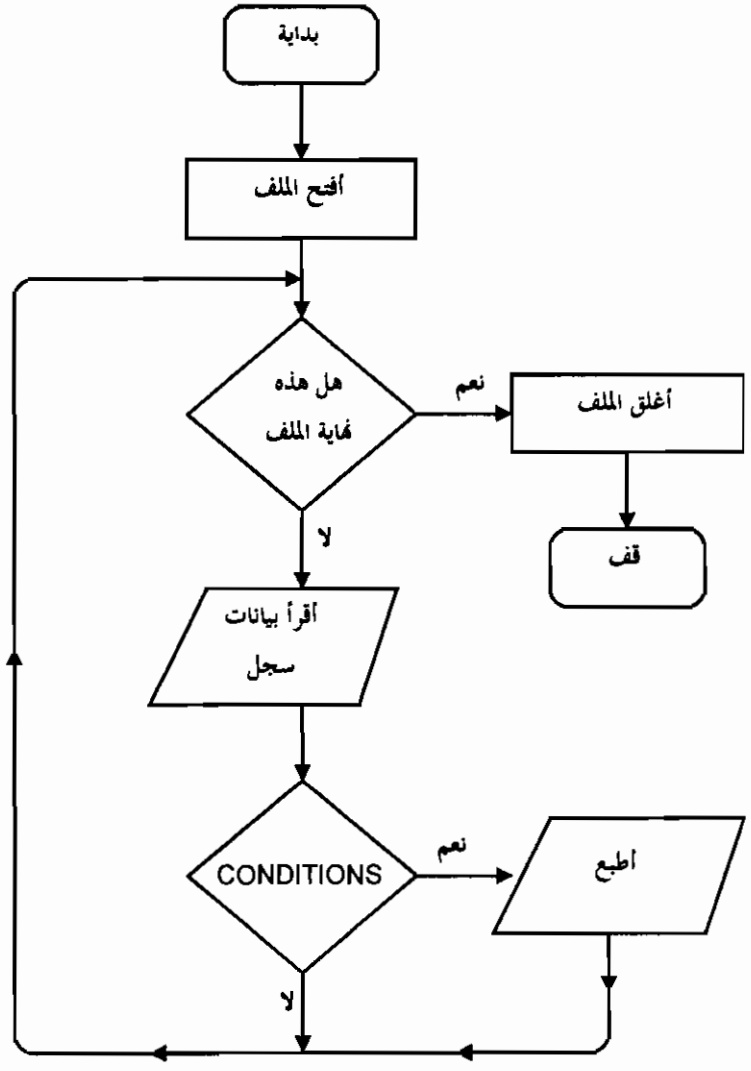
جدول ٣م :

مدخلات	المعالجة	المخرجات
سجل	* فرز على بعض الحقول.	طباعة بيانات السجل الذى يحقق أياً من الشروط

خريطة التدفق:



ويمكن دمج هذا الشكل فى خريطة تدفق تضم رمز قرار واحد على النحو:



نتائج الطباعة :

الأسم	العمر	النوع	التعليم	المرتب	الحالة الإجتماعية
محمد	٥٠	١	٤	٥٠٠	٢
زينب	٢٦	٢	٢	١٠٠	١
أشرف	٢١	١	٤	١٠٠	١
إيهاب	٢٨	١	٤	٨٠	–
منال	٢٦	٢	٤	١٥٠	١

مثال رقم (٢٠):

بفرض أن الشركة العالمية للهندسة الكيميائية تورد لعملائها موادا كيميائية وانها تسجل ارصدتها من المواد على ملف مفهرس (استرجاع عشوائى) وان العملاء يطلبون منها المواد بواسطة طلب توريد على النحو التالى:

رقم الصنف	أسم الصنف	الكمية المطلوبة

المطلوب رسم خريطة تدفق لبرنامج يحدد الكمية المتاحة من كل صنف علما بأن فاتورة الشحن للعميل ستكون على النحو التالى:

رقم الصنف	أسم الصنف	الكمية المطلوبة	الكمية الموردة

وعلى البرنامج اعتبار مايلى:

أ ــ الكمية الموردة تساوى الكمية المطلوبة اذا كان الرصيد فى المخزن اكبر من أو يساوى الكمية المطلوبة.

ب ــ الكمية الموردة اقل من الكمية المطلوبة اذا كان الرصيد فى المخزن اقل من الكمية المطلوبة.

ملاحظات حول المثال:

١ ــ يتطلب معالجة هذه الحالة استرجاع بيانات كل صنف متاح لدى الشركة ومسجل ارصدته على الملف المفهرس ونطلق على هذا السجل... سجل الرصيد ومقارنة سجل الرصيد بالسجل المطلوب من العميل.

٢ ــ أن استدعاء سجل الرصيد أو سجل الطلب يكون بالحقل الفهرسى رقم "الصنف" لانه حقل وحيد بياناته لا تتكرر.

٣ ــ ان استخدام ملف مفهرس يتيح استرجاع السجل [سجل الرصيد] المطلوب دون باقى السجلات كما فى حاله الملفات المتتالية.

٤ ــ نفرض أن سجلات الطلبات عددها ن.

الحـــل:

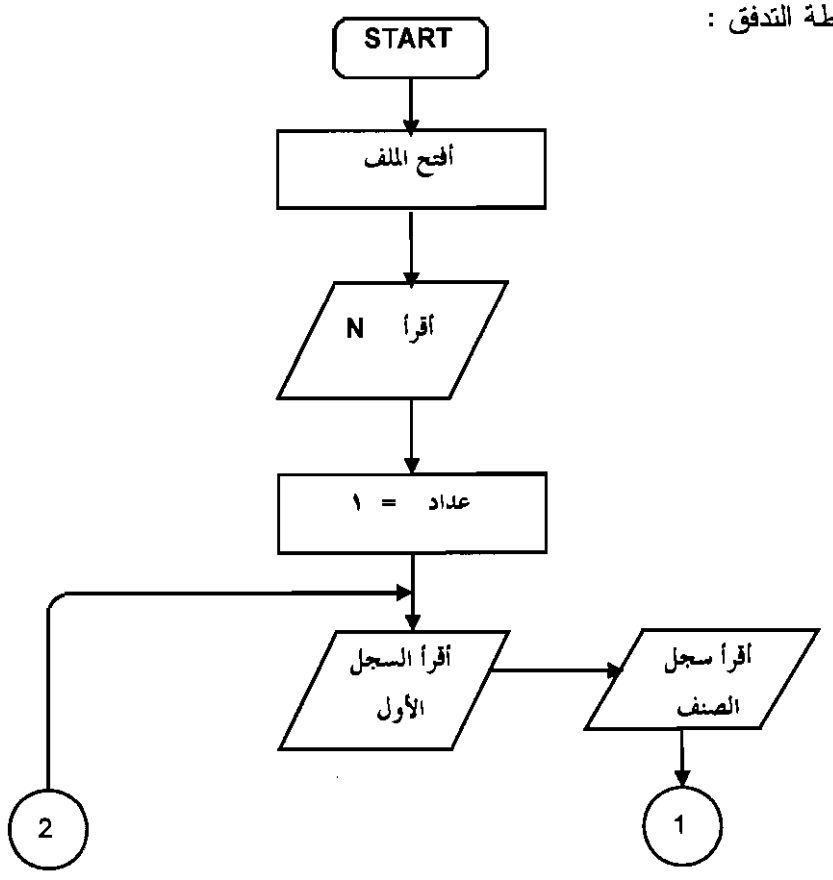
جدول المتغيرات :

اسم المتغير	الرمز	النوع	المعالجة
كود الصنف	CODE	أبجدى	يدخل مع سجل الطلب
أسم الصنف	NAME	أبجدى	،، ،، ،،
الكمية المطلوبة	QUIT	رقمى	،، ،، ،،
الكمية الموردة	Q - SVPP	رقمى	يجرى حسابها على الحاسب
N	عدد الطلبات	رقمى	يدخل على الحاسب
I	عداد	رقمى	بداية ١

جدول ٣م :

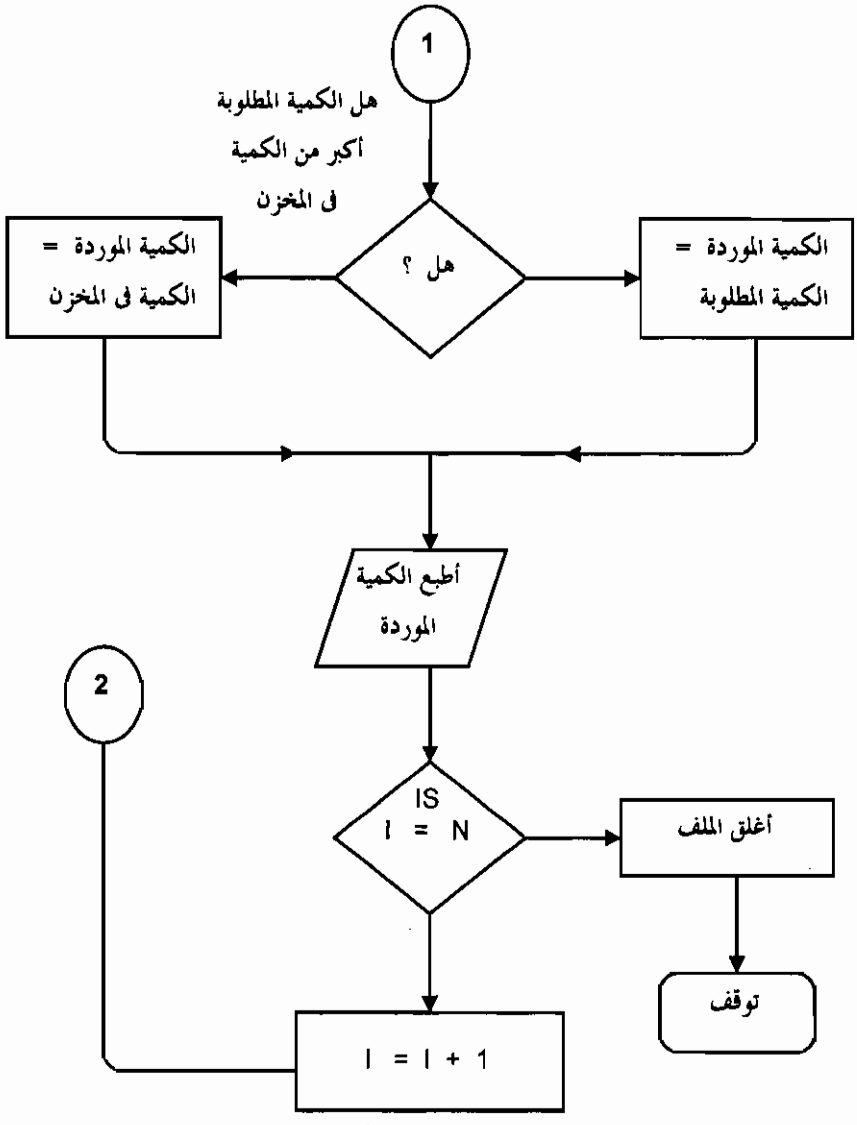
المدخلات	معالجة	مخرجات
CODE NAME QUIT N	١ – يتم قراءة عدد الطلبات. ٢ – يتم فتح ملف يتم فتح عداد. ٣ – يتم إدخال بيانات سجل الطلب. ٤ – يتم أستدعاء بيانات سجل الصنف. ٥ – يتم حساب الكم المتاح. ٦ – يطب الكم المتاح على خانة البيان.	فاتورة شحن للعميل.

خريطة التدفق :



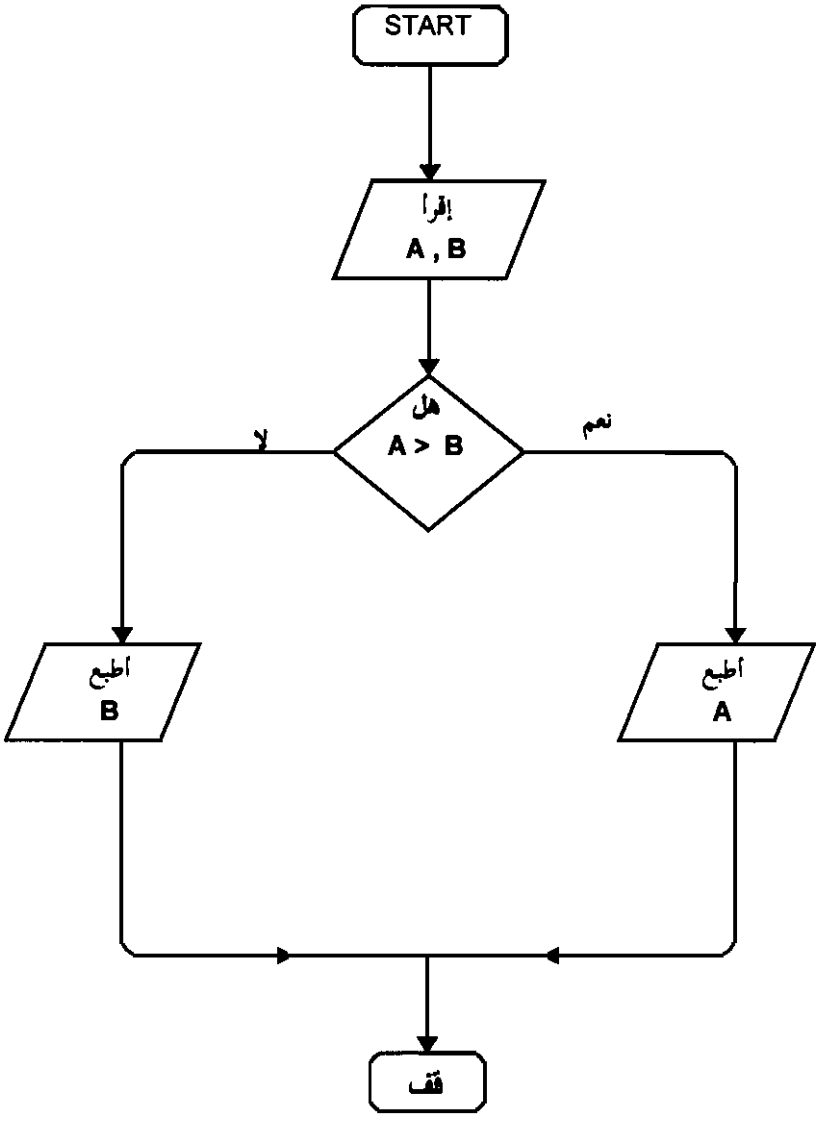
ملحوظة:

يمكن تطوير المثال السابق ليناسب توريد كتب للمكتبات.



مثال رقم (٢١):

أرسم خريطة تدفق للمقارنة بين رقمين وتحديد أيهما أكبر ؟

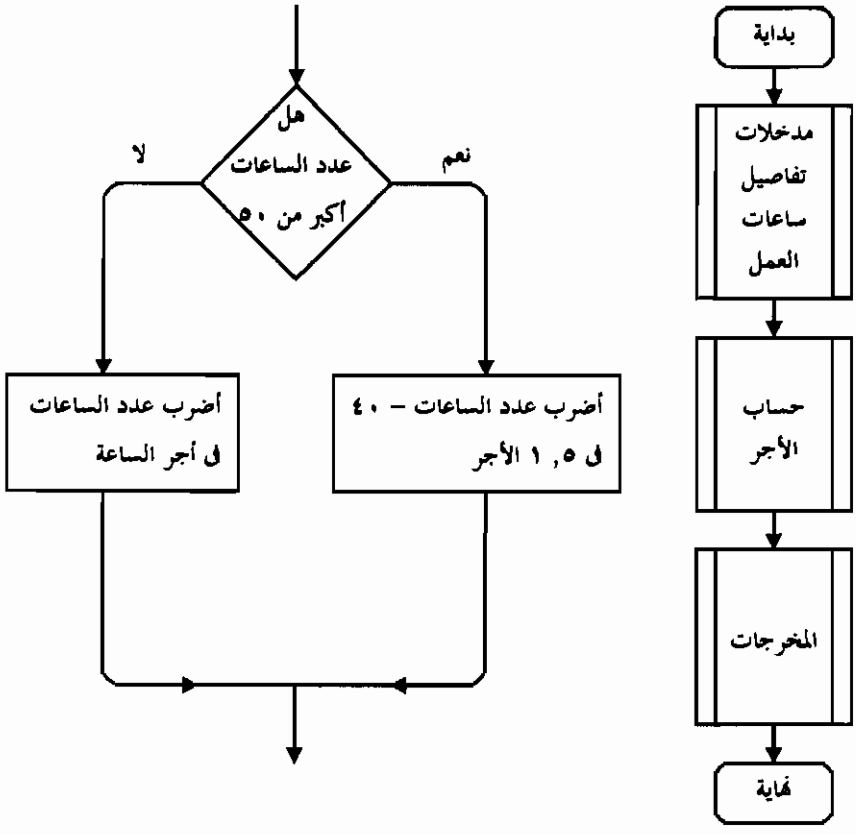


قيود على خرائط التدفق:

يمكن تقسيم مراحل اعداد خرائط التدفق الى مرحلتين ، الاولى ويتم فيها اعداد خريطة تدفق على المستوى الشامل دون التطرق الى التفاصيل الدقيقة ، وهذا النوع من خرائط التدفق يعتبر مرحلة تمهيدية للمرحلة الثانية التى يتم فيها اعداد الخرائط التفصيلية التى يمكن تحويلها مباشرة الى صياغات لإيعازات البرامج.

مثال (٢٢):

يوضح الشكل التالى خريطة المفهوم الشامل والخريطة التفصيلية لنفس المرحلة:



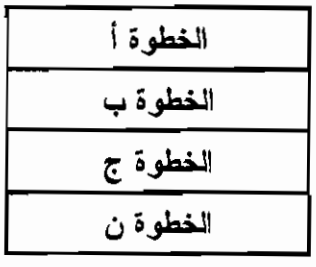
ومثل هذا الاجراء يساعد مصمم البرنامج على التخلص من القيود ومشاكل خرائط التدفق المتمثلة فى الآتى:

أ ــ تداخل مستويات التفصيلات مع بعضها البعض كأن يتم حساب الأجـــر فـــى مرحلة مبكرة عن الخطوات المنطقية لها.

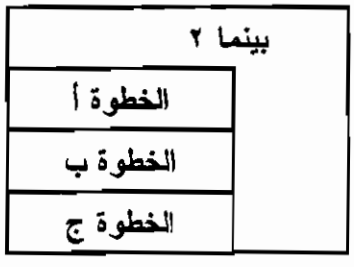
ب ــ تداخل مفهوم ماذا يجرى مع مفهوم كيف يجرى.

ج ــ رغم سهولة خرائط التدفق وبساطتها فان تحويلها الى إيعازات برامج قـــد لا يأخذ التسلسل الطبيعى الموضح على الرسم.

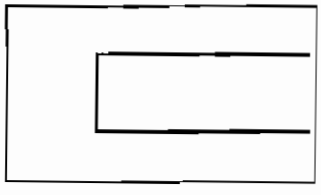
وعلاجا لمثل هذه الحالات ابتكر NASSI & SHNEIDERMAN عام ١٩٧٣ ما يسمى خرائط الكتل لتناسب الخيارات المنطقية للبرنامج فيما يوضحه الشكل التالى:



التسلسل العادى

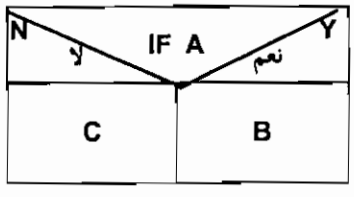


دوارة مشروطة

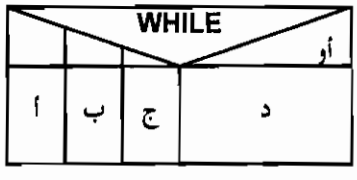


دوارة من داخل دوارة

IF A THEN B ELSE C



إختيار متعدد



وتستخدم هذه الاشكال كلها أو بعضها بما يتلائم مع منطق البرنامج وقراراته أو تسلسل خطواته تسلسلا طبيعيا ـ شرح اكثر لهذه النقطة مع نماذج لغة البيزك فى باب تال.

كما اقترح وارينر WARNIER استخدام شجرة القرارات لتحديد المتطلبات اللازمة حيال الشروط المفترضة.

مثال (٢٣):

نفرض أن سياسة الشركة اعطاء خصم للعميل مقداره ٥¥ اذا كان حجم مشترياته يساوى أو اكبر من ٥٠٠ جنيه ويسدد المبلغ فورا أو له رصيد لدى الشركه يسمح ، ويعطى خصم ٣% اذا كان المبلغ اقل من ٥٠٠ وبنفس الشروط وفى الحالات الاخرى يتم استشارة مدير المبيعات.

الحل:

الشروط		الإجراءات
جـ ٥٠٠ فأكثر	تسديد	خصم ٥ %
	آجل	يستشار مدير المبيعات
جـ أقل من ٥٠٠	تسديد	خصم ٣ %
	آجل	يستشار مدير المبيعات

ويمكن أستخدام جداول القرارات وهى صورة معدلة من شجرة القرارات على النحو:

الشـــــروط	القواعـــد			
	١	٢	٣	٤
أكثر من ٥٠٠ جنيه	نعم	نعم	لا	لا
الدفع فورى أو له رصيد يسمح	نعم	لا	نعم	لا
خصم ٣ %			*	
خصم ٥ %	*			
يرجع لمدير المبيعات		*		*

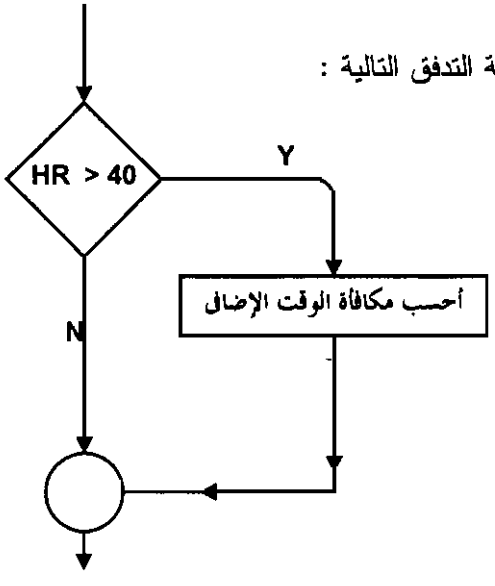
الإجراءات

الكود الزائف PSEUDO CODE :

وفيها يعبر عن خطوات البرنامج الموضح على خرائط التدفـــق باســـتخدام تعبيرات لغوية زائفة أى ليست لغة برمجة لكنها تعبيرات تســـتخدم احـــدى اللغـــات الطبيعية مثل العربية أو الانجليزية ، وعند استخدام هذه الطريقة يضع المبرمج همه فى التعبير عن منطق حل المشكلة اكثر من التركيز على قواعد اللغة المستخدمة.

مثال (٢٤):

اكتب الكود الزائف لخريطة التدفق التالية :



الحـــل:

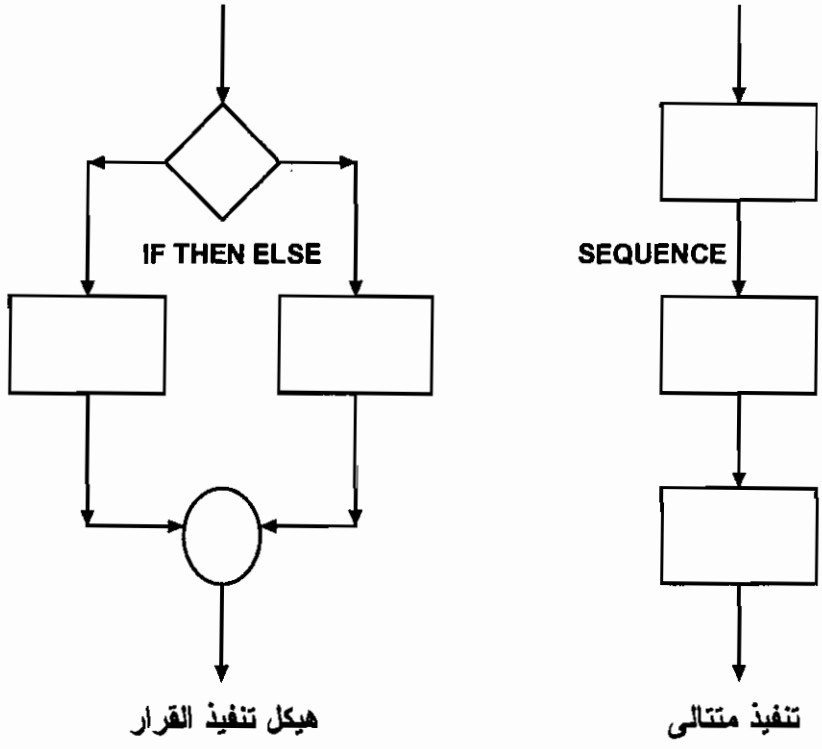
- إذا كان هناك وقت اضافى.
- حينئذ احسب مكافأة الوقت الاضافى بضرب عدد الساعات الاضافية فى ٥, ١ فى مكافأة الساعة عمل اضافية واحسب الاجر الشامل باضافة مكافأة الوقت الاضافى إلى المرتب .

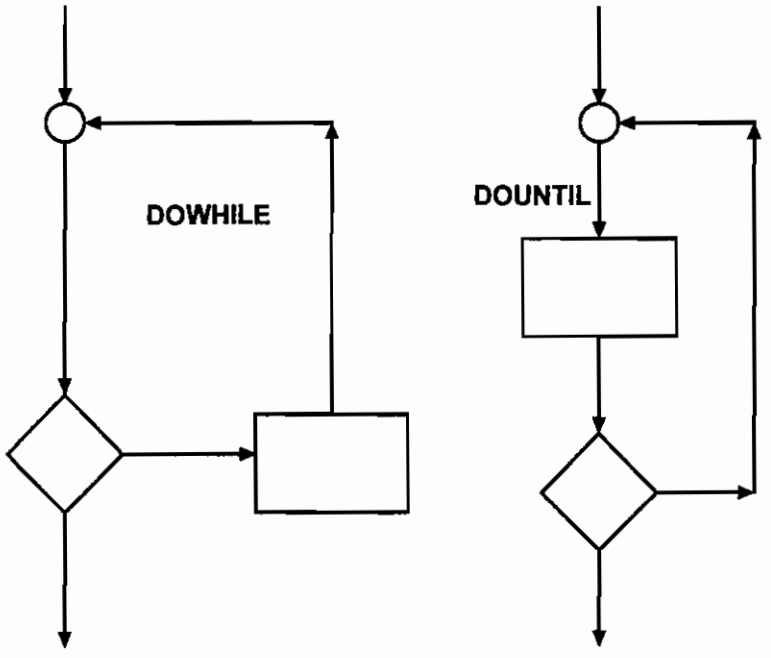
* نهاية إذ

```
PSEUDO CODE
IF      over time worked  hours  THEN
        over time pay  =  over time hours  *1,5* rate
        Add over time pay to regular salary
ENDIF
```

البرمجة الهيكلية STRUCTURED PROGRAMING :

من خلال عرض خرائط التدفق ومنطق حل مشكلة باستخدام برامج الحاسب اتضح لنا أن هناك ثلاث هياكل تحكم فى ادارة البرنامج على النحو التالى والموضح بالشكل التالى:





الدوارة.

أختبر لاحقاً تنفيذ الدوارة　　أختبر أولا ونفذ الدوارة

١ - التتالى SEQUENCE :

أى يتم تنفيذ خطوات الحل خطوة تلو اخرى دون حيود أو خروج عن التسلسل الطبيعى للخطوات.

٢ - الإختيار المنطقى SELECTION :

ويستخدم لاتخاذ خطوات منطقية اما باستخدام صيغة [إجراء بديل ELSE { {اجراء} THEN {شروط} IF أو الصيغة... IF .... THEN.

٣ - التكرار (الدوارات) ITERATION :

ويجرى احداث الدوارات باستخدام احدى الصيغ :

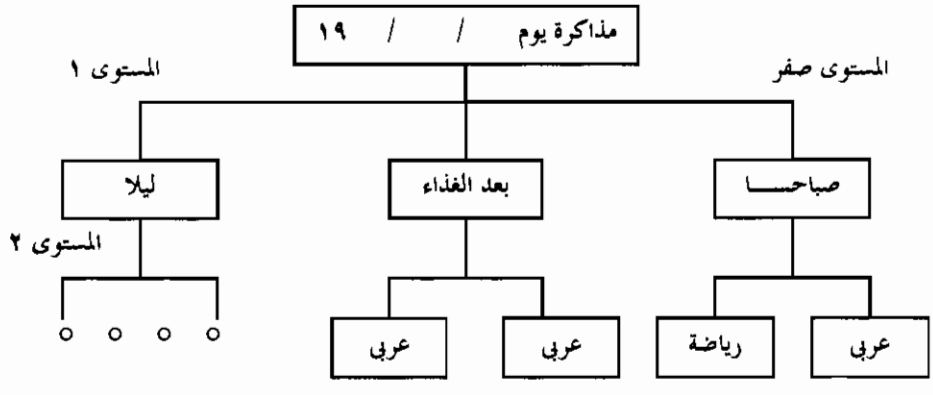
DO WHILE

DO UNTIL
FOR NEXT

ومثل الدوارات قد تستمر فى عملها الى ما لا نهاية مـــالم يوضـــع شـــرط للخروج بالبرنامج عن الدوارة باختيار حقل من السجل واعطائه قيم غير منطقية كما سبق واوضحنا.

ومثل هذه الهياكل دعت علماء نظم الحاسبات الى التفكير فـــى هيكلـــة أى برنامج الى مجموعات صغيرة تسمى وحدات برامجية MODULES بحيث تصبح كل وحدة برامجية MODULE كيانا برمجيا صغيرا قائما بذاته ويؤدى وظيفة واحدة وله مدخل وحيد ومخرج وحيد ويستدعى فقط حين الحاجة اليه ، ومتـــى تجمعـــت هـــذه الوحدات ينتج عنها البرنامج الشامل الاكبر.

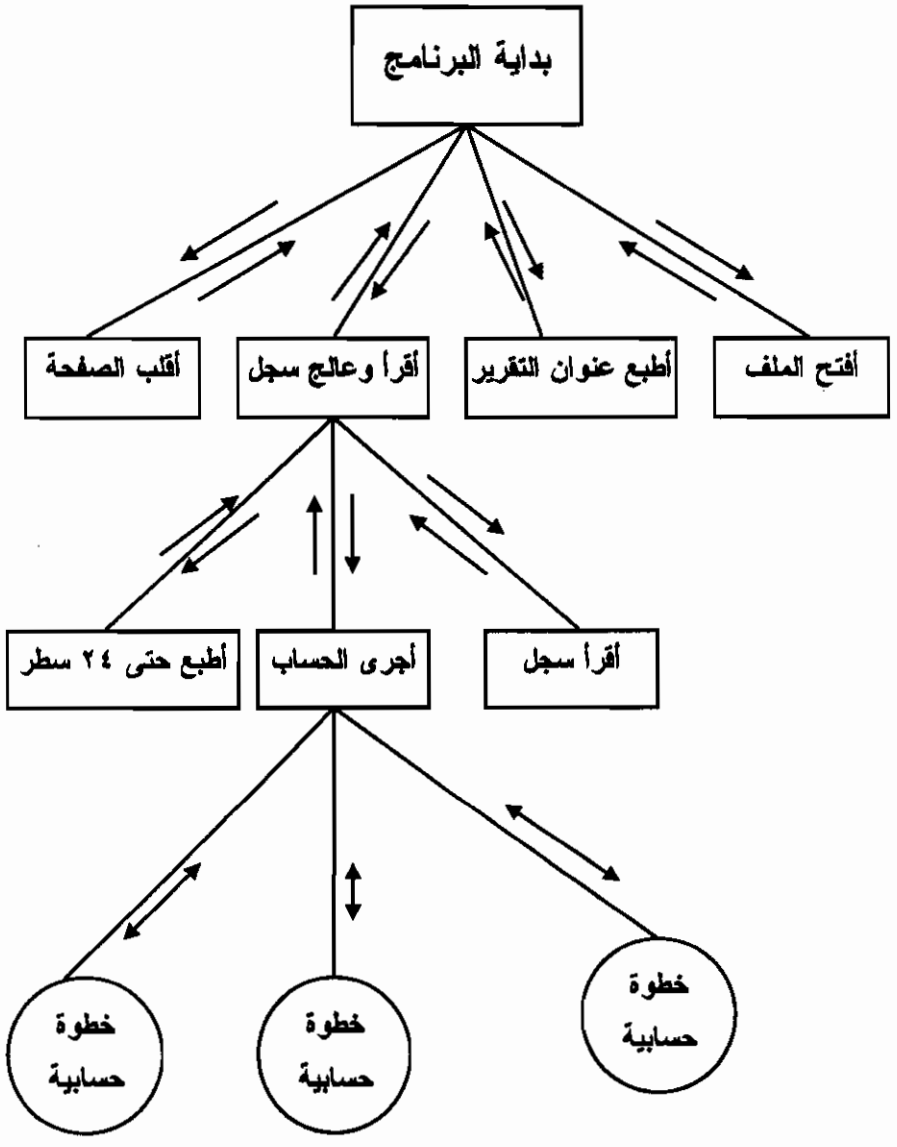
والواقع أن هذا التفتيت الى وحدات اصغر ليس بدعة جديدة فالانسان العادى يمارسها دون أن يعرف انه يقسم الى وحدات أو ماشابه عندما يتعرض الى مشكلـــة معقدة متشابكة الاطراف ، فالطالب الذى اهمل طول العام فى مذاكرته قد يهب مـــن غفوته فجأة مع اقتراب امتحان نهاية العام ويضع خطة زمنيـــة للاســـتذكار ويقســـم المقررات على الخطة مع اتاحة نسبة خطأ ما ، وان التزم بالخطة سوف يحقق غايته فقد حدد مايجب عمله WHAT دون أن يدخل فى تفاصيل الطريقة التى سوف يستذكر بها HOW. واذا القينا نظرة على خطة هذا الطالب المبينة بالشكل التالى:



نفس الاجراء يتم عندما نواجه بالحاجة الى برنامج معقد ، وبرغم استعمال خرائط التدفق والكود الكاذب الا أن المشكلة معقدة فقد تداخلت عناصر خرائط التدفق مع بعضها البعض وبالتالى نحتاج الى نفس الاسلوب المسمى STRUCTRED من اعلى الى اسفل أى بدء الحل من الهدف الاساسى والنزول بالتفاصيل الى الحد الذى يحقق هدف البرنامج.

ونلحظ فى البرمجة الهيكلية وجود عدة مستويات على النحو:

* المستوى صفر أو المستوى الشامل ويمثل هدف البرنامج المطلوب.
* المستوى الاول وهو تقسيم تنفيذ الهدف الى مجموعه وحدات برمجية صغيرة مثل ادخال البيانات ــ معالجة البيانات ــ طباعة المخرجات.
* المستوى الثانى ويمثل تفتيت وحدات المستوى الاول الى وحدات اصغر بحيث يكون لكل وحدة دلالة وظيفية واحدة.
* المستوى ن ويستمر التفتيت حتى نتأكد أن الهدف الشامل للبرنامج تم تحقيقه فيما يوضحه الشكل التالى.


بداية البرنامج
أفتح الملف
أطبع عنوان التقرير
أقرأ وعالج سجل
أقلب الصفحة
أقرأ سجل
أجرى الحساب
أطبع حتى ٢٤ سطر
خطوة حسابية
خطوة حسابية
خطوة حسابية

مزايا اسلوب البرمجة الهيكلية من اعلى الى لاسفل:

TOP DOWN STRUCTRED PROGRAMING

١ - يرفع عن كاهل المبرمج توصيف الحل المناسب لحل المشكلة قبل تحليلها الى عناصرها ووحداتها ويحدد الهدف النهائى بوضوح.

٢ - يمكن اختيار الوحدات MODULES وتطويرها وتعديلها قبل ادراجها فى البرنامج الشامل.

٣ - امكان الاستعانة بأكثر من مبرمج واحد بحيث يتولى كل فرد صياغة وحدة برمجية مستقلة.

٤ - امكان اجراء تعديلات على البرنامج الشامل باسلوب اسهل واسرع مع تقليل الجهد المبذول.

٥ - يساعد على تبسيط خرائط التدفق والتى يتحول شكلها فى البرامج المعقدة كبيت العنكبوت.

٦ - طريقة جيدة لتخطيط البرامج قبل صياغة الإيعازات.

وبرغم كل هذه المزايا ونجاحها فى انتاج برامج شديدة التعقيد لنظم معلومات ضخمة الا انه ينقصها "احيانا" عدم استقلالية كل وحدة برامجية فقد تشترك اكثر من وحدة فى نفس المتغيرات ، كما يحتمل فى بعض الوحدات البرامجية احتوائها على مهام اصغر مما يستدعى اللجوء الى خرائط التدفق، وهنا نصل الى التساؤل المنتظر ماهو الاسلوب الامثل أهو خرائط التدفق ام خرائط البرمجة الهيكلية من اعلى لأسفل؟ والاجابة ببساطة يتوقف الامر على مدى تعقيد البرنامج ووضوح هدفه وغاياته ، فاعداد منطق برنامج بسيط لا يستدعى سوى خرائط التدفق اما اذا حدث العكس فاليك بالتحليل الهيكلى وتعاونه خرائط التدفق.

قياس جودة الوحدة البرامجية MODULE :

تقاس جودة هذه الوحدات وفق معيارين:

١ - الازدواجية COUPLING :

وهى مدى قوة الارتباط بين وحدة برمجية واخرى ، وبمعنى آخر هل لو تمت تعديلات فى وحدة برامجية سوف تؤثر على وحدة اخرى ، فاذا كان الارتباط ضعيفا أو معدوما فهذا يؤكد استقلالية كل وحدة عن الاخرى استقلالا تاما وأن التحليل الهيكلى حدد الوظائف بدقة وبحسم.

٢ - التلاصق COHESION :

ونعنى به قوه الترابط داخل الوحدة البرامجية نفسها ، وكلما زاد هذا الـــترابط كلما كان افضل كأن تؤدى الوحدة دلالة وظيفية واحدة على امتداد البرنـــامج كله مما يعنى أن للوحده قوة تلاصق عالية وكلما كان لها مدخل وحيد ومخرج وحيد دل ايضا على قوة التلاصق.

مثال (٢٥):

المطلوب مقارنة بين خرائط التدفق وخرائط البرمجة الهيكلية لاعداد برنامج لشركة تستخدم الأكواد التالية:

الكود (١) اذا تم الدفع نقدا أو شيكات.

الكود (٢) اذا تم الدفع باستخدام بطاقة الرصيد CREPIT CARD .

ويتكون سجل العميل من الحقول التالية الاسم ، قيمة المشتريات ، كود الدفع ، بحيث يحقق البرنامج الوظائف التالية:

أ ــ تحديد عدد السجلات التى جرى معالجتها.

ب ــ اجمالى المبالغ المدفوعة وفق كود (١).

ج ــ اجمالى المبالغ المدفوعة وفق كود (٢).

د ــ اجمالى المبلغ المسدد.

الحـــــل:

١ – نرسم جدول المتغيرات:

أسم المتغير	الرمز	النوع	طبيعة المتغير
كود الدفع.	P	حرفى	
قيمة المشتريات.	A	رقمى	
أسم المشترى.	N$	هجائى	
العداد.	C	رقمى	بدايته صفر.
مجمع المدفوع نقدا.	S1	رقمى	مجمع بدايته صفر.
مجمع المدفوع بكارت.	S2	رقمى	
الإجمالى	T		يتم حسابه.

٢ – نرسم جدول ٣ م :

مدخـــلات	معالجـــة	مخرجات
راجع جدول المتغيرات	١ – فتح المجمعات والعداد. ٢ – إختبار كود الدفع إذا كان ٣ يتوقف. ٣ – تجميع القيم.	طباعة الأسم والقيمة ثم طباعة الإجماليات.

٣ – خريطة التدفق.

٤ – خريطة التحليل.

٨ - لغات البرمجة

حين ظهر الجيل الاول من الحاسبات فى نهاية العقد الرابع من القرن العشرين ، بات جليا اختلافه اختلافا جذريا عن كل الآلات والماكينات والاجهزة الالكترونية التى ابتكرها الانسان خلال رحلته الحضارية الممتدة ، فكل ما سبق من آلات واجهزة لها دالة واحدة ووظيفة محددة وكيان واحد فيما عدا الحاسب له كيانان آلى وبرمجى ، احدهما ملموس ومدرك وآخر غير ملموس لكنه هو العامل المؤثر وخلفه يكمن النجاح فى استخدام مختلف انواع الحاسبات.

حتى الكيان البرمجى ذاته شمل قسمين ، اولاهما البيانات أو المادة الخام اللازمة لتشغيل هذا العداد الالكترونى الجبار وثانيها برامج معالجة البيانات والذى بدوره يجب نقلة من فكر انسانى الى آلات لا تعى ولا تدرك فكل ما بداخلها هو الصفر الواحد يستوى فى ذلك البيانات الرقمية أو الابجدية وإيعازات البرامج وكل الكيان البرمجى.

والواقع ان تحويل منطق حل مشكلة الى إيعازات يدركها ويتعامل معها الكيان الآلى احتاج هو الآخر الى وسيط اتصال أو لغة إتصالية بين الانسان والحاسب ، لغة مشتركة يفهمها الانسان ويسطر بها فكره ومنطقه ويدفعها الى الحاسب فاذا الكيان الآلى يستجيب لها ويعمل وفق اوامرها.

وقد ادعى ان العلماء حاولوا استخدام اللغات الطبيعية مثل اللغة الانجليزية فى تسيطر البرامج ، وقد ازعم انه جرت محاولات متعددة فى هذا الصدد باءت كلها

بالفشل لا لشيء سوى أن للغات الطبيعية تراكيب لغوية SYNTAX بالغة التعقيد كما أن دلالاتها SEMANTICS قد يشوبها كثير من عدم الدقة أو تداخل المعانى ، فاذا استخدمنا العبارة "لا تضع البيض كله فى سلة واحدة" قد تعنى المعنى المجرد ، وقد تعنى شيئا آخر لدى رجل المال والاعمال وتعنى شيئا ثالثا لدى المهندس ، وقد لا تعنى للحاسبات شيئا يذكر وربما يسمعها اناس كثيرون ولا يدركون مغزاها ودلالاتها.

من هنا جاءت الحاجة الماسة الى ابتداع لغات برمجة ذات تراكيب ودلالات لغوية محددة وواضحة لا تحتمل لبس أو اجتهاد ، يستوعبها الانسان وتزداد سيطرته عليها كلما مارس كتابة برامجه بها ، وحتى يملك ادوات اللغة قد يمضى قرابة عام فى تدارسها والتعامل بها.

على الجانب الآخر أى جانب الحاسب لابد من تحويل هذه اللغة الى الزاد الوحيد للآلات واقصد الصفر والواحد ، وهذا يؤكد لنا أن ابتكار لغة برمجة ليس امرا معضلا أو نهاية المطاف بل يتحتم ابتكار اللغة والمترجم الخاص بها ، الذى يطلقون عليه بالانجليزية TRANSLATOR أو COMPILER ، وهو ايضا برنامج مكتوب بمفردات الصفر والواحد أى لغة الآلة.

ومجمل القول أن لغة البرمجة هى مفتاح التعامل مع الحاسبات وهى التى تخضع آلاته لسيطرة الانسان وتنفيذ تعليمات برنامجة سطرا سطرا أو إيعازا إيعازا ، ويجب أن تتصف بالوضوح وتضم كلمات محجوزة RESERVED WORDS كل منها ذات دلالة واحدة ومحددة.

مستويات لغات البرمجة :

منذ ظهرت الحاسبات ظهر على الساحة اكثر من الف لغة برمجة بمعدل ٢٠ لغة جديدة كل عام تقريبا ، وفى رأيى ليس هذا دلالة قوة أو تعبير عن حاجة فعلية لهذا الكم الهائل من اللغات ، بل لو كان العالم منضبطا ومتفقا ومتفاهما ماظهر

هذا العدد من اللغات اذ يكفى ما لايزيد عن خمس عشرة لغـــة لحـل أى مشكلـة ، ودليلى على هذا ما اسلفت أن ما استقر لدى مستخدمى الحاسب ثلاث لغـــات هـى كوبول - فورتران- بيزك وزمرة محدودة اخرى ، وما عداها واجه مشاكل عديـدة وصعوبات جمة وانهارت لغات بالمئات وغاصت فى عمق الزمن وطواها التاريخ.

ومن حيث المستوى هناك لغات ارتبطت بالكيان الآلى ارتباطا كبير ، ومنها لغات فضت هذه الاعتمادية وتحولت الى لغة جيده لمختلف انواع الحاسبات ومن هذا المنطق يمكن تقسيم مستويات لغات البرمجة الى ثلاث مستويات.

١ - **لغات منخفضة المستوى ومنها:**

أ - لغة الآلة MACHINE LANGUAGE

ب - لغة التجميع ,, .ASSEMBLY

٢ - **لغات راقية المستوى:**

أ - كوبول.

ب - فورتران.

ج - بيزك ..الخ.

٣ - **لغات رفيعة المستوى.**

٤ - **اللغات الطبيعية.**

ولكل لغة من المستويات الاربع نقاط قوة ومناحى ضعف ، ونعرض الـــى المفاهيم الاساسية لكل مستوى.

١ - **لغات منخفضة المستوى :**

وهى لغات اكثر التصاقا الى الكيان الآلى ويستخدم فى صياغتها اختصـــارات اقرب الى الشفرة منها الى اللغة الطبيعية ، وقد ظهرت هذه اللغات مع الجيـل الأول والجيل الثانى للحاسبات ، وكان لكل حاسب لغته الخاصـــة واسـلوب عنونته المميز وادخال البيانات على السجلات.

أ - لغة الآلة :

وهى ادنى مستويات اللغات منخفضة المستوى اذ هى تعليمات الآلة ذاتها مكتوبة بالنظام الثنائى حيث تدخل الى ذاكرة الحاسب مباشرة ، وتقوم الدوائر الالكترونية على تفسير وتنفيذ التعليمات لكن مع زيادة سرعة الحاسبات تلاشى استخدام هذه اللغة تماما٠

ب - لغة التجميع :

وتعتبر الخطوة الاولى نحو الارتقاء بلغات البرمجة وجعلت كتابة البرامج اسهل نسبيا من استخدام لغة الآلة ، فاذا اراد المبرمج كتابه امر جمع ٥٣ ، ٧٥ فانه يجب عليه كتابة الايعازين التاليين :

حمل المسجل أ	11010101	LOAD A, 53 ;
٥٣	00110101	
حمل المسجل ب	10100011	LOAD B. 75 ;
٧٥	01001011	

ويقوم المترجم المدعو اسملبر بتحويل هذه الايعازات الى المناظر الثنائى لها ويعيب لغات المستوى المنخفض مايلى:

(١) التكرارية.

(٢) استهلاك وقت كبير فى صياغة برامج بسيطة.

٢ - لغات راقية المستوى HIGH LEVEL :

ظهرت لغات المستوى الراقى على الساحة عام ١٩٦٠ بظهور لغة فورتران ولغة كوبول والتى احتلتا الساحة حتى الآن ، وجاءتا اقرب الى اللغة الإنجليزية منها الى لغة التجميع ، وان امتازت هذه اللغات بالدقة والحسم والتحديد مما ساعد المبرمجون على اعداد برامج اكثر تعقيدا ، كما فكت الارتباط بين الكيان الآلى والبرامج٠

بالطبع تتطلب هذه اللغات عمليات ترجمة الى لغة الآلة بواسطةCOMPILER خاص بكل لغة ويتمشى مع طرز الحاسب ، وهنا يجدر القول أن مترجم لغة كوبول لحاسب IBM لايصلح لمترجم حاسب من انتاج NCR أو ICL .

٣ - **لغات رفيعة المستوى VERY HIGH LEVEL :**

وتسمى ايضا لغات الجيل الرابع للحاسبGENERATION LANGUAGE 4 Th واكتسبت اسمها ومستواها 4 GL ان ايعاز واحد منها يكافئ ويعادل عشرات ومئات الإيعازات من اللغات راقية المستوى لانها ليست لغة اجرائية مثل اللغات السابقة بحيث يجب على المبرمج كتابة كل التفاصيل اللازمة للمعالجة وكل خطوة يريد اجرائها ، انما عليه أن يعرف ماذا يريد فقط WHAT وليس شرطا أن يعرف كيف HOW يحقق هذا الهدف وهذا ماتحققة لغات 4 GL .

وعلى هذا فهى لغات تمتاز بالبساطة والسهولة والانتاجية العالية وتحتاج جهدا اقل فى التدريب وصولا الى الاجادة الكاملة.

٤ - **اللغات الطبيعية:**

وهى لغات يصعب حتى الآن اعداد مترجم لها لاعتبارات خاصة بالقواعد والدلالات ، ولازالت تجرى عليها بحوثا مجهده ومكلفة لتحقيق الذكاء الصناعى للحاسبات.وعموما فهى خارج عن نطاق هذا الكتاب.

بعض لغات البرمجة راقية المستوى:

١ - **لغة فورتران FORTRAN FORMULA TRANSLATOR :**

ابتكرتها شركة IBM عام ١٩٥٧ وبظهورها انسحبت امامها كل اللغات فيما عدا لغة كوبول وتمتاز بقدرة على معالجة العمليات الرياضية والهندسية وتضم مكتبة كبيرة من الدوال الرياضية كما يمكنها التعامل مع المصفوفات بسهولة ويسر وبرامجها لايسهل قراءتها حتى على بعض مبرمجيها.

٢ - **لغة COBOL كوبول:**

وهى لغة تصلح للتعامل مع المدخلات الكثيفة والعمليات الحسابية البسيطة لذا لاقت نجاحا كبيرا فى التطبيقات التجارية ، كما تشبة كوبول فى صياغتها اللغة الإنجليزية ويسهل قراءتها وفهمها حتى على غير ذوى الخبرة فى الحاسبات ، وتنقسم الى فقرات وجمل ونقط ايقاف الى جانب وصف البيانات والآلات والاجراءات وصفا ممتدا ، مما يستدعى استخدام كلمات محجوزة كثيرة ولذلك تتطور اللغة باستمرار لدرجة أن مترجم لاحدى اصداراتها لايصلح لترجمة برنامج مكتوب باصدار آخر .

٣ - **لغة البيزك BASIC :**

صدرت النسخة الاولى منها عام ١٩٦٥ وكان الهدف منها خدمه المبتدئين لبساطتها الشديدة ، مثلا عاملت الارقام على انها ارقام حقيقية مثل (١،٧٦٨٥٨) اما اذا رغب المبرمج فى استخدام الاعداد الصحيحة فلابد أن ينص على ذلك ، لذلك لاقت اللغة نجاحا كبيرا على الحاسبات الشخصية والصغيرة ، ورغم التطورات التى ادخلت عليها مؤخرا مثل تربو بيزك TURBO فلا زالت ابسط واسهل اللغات قاطبة .

٤ - **لغة بسكال PASCAL :**

ظهرت عام ١٩٧١ وتعتبر من ابسط اللغات واحدى اللغات المنافسة للغة البيزك وتستخدم اسماء مسميات ممتدة مما يسهل فهم البرنامج .

٥ - **لغة C :**

اقرب الى لغات المستوى المنخفض منها الى اللغات الراقية وتستخدم فى كتابة برامج التشغيل ، وهى لغة صعبة الى حد ما .

٦ - **لغات اخرى:**

البرولوج - الفورت - LP / 1 - لوجو - ليسب - APL .

ترجمة البرامج COMPILATION :

اوضحنا أن اللغات راقية المستوى يجب ترجمتها الى لغه الآلة وبذا يتحول البرنامج المصدر " SOURCE PROGRAM أى البرنامج الذى تمت صياغته بـــاحدى لغات البرمجة الراقية" ، الى برنامج هدف أى تحويله الى لغة اله وقد جرى اتفـــاق عام على جملة من التعريفات لبرامج الترجمة على النحو:

أ - المجمع اسملبر ASSEMBLER :

هو البرنامج الذى يحول البرنامج المصدر بلغه التجميع الى لغة الآلة.

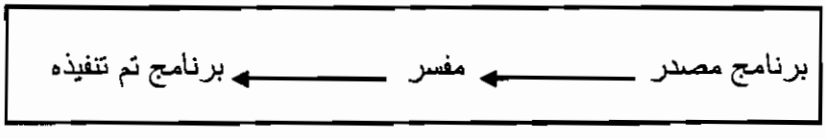
ب - المترجم TRANSLATOR أو COMPILER :

وهو برنامج يترجم برامج اللغات مرتفعه المستوى وذلك دفعه واحدة ويحوله الى برنامج هدف يصبح جاهز للتنفيذ متى طلب ذلك.

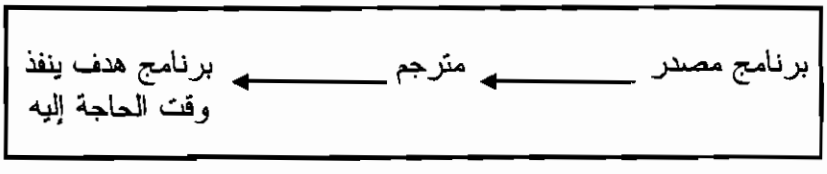
ج - المفسر INTERPRETOR :

ويقوم على ترجمة البرنامج المصدر ايعازا ايعاز أو خطوة خطوة ولا ينتقـــل الى الايعاز التالى الا بعد تنفيذ الايعاز الذى سبق ترجمته.

ان افضل خصائص المفسرات انها تقوم على تنفيذ البرنامج مبـــاشره خـــلال مرحلة واحدة لذلك تفضل المفسرات على المترجمات فى الحاسبات الشخصية وغالبا ماتستخدم مع البرامج المكتوبه بلغه البيزك فيما نركز عليه فى الاطـــار التالى :



بينما نبرز خصائص المترجمات:



ان اجراء مناظرة من واقع الحياة يبين البرنامج المترجم والبرنامج المفسر تقودنا الى هذا المثال ، فعند تشغيل البرنامج الهدف على الحاسب فانه يشبه كمن يقرأ رواية مترجمه عن لغتها الاصلية الى اللغة العربية ، بينما تنفيذ برنامج مفسر تشابه الى حد كبير قراءة نفس الرواية بلغتها الأصلية ، وعند قراءة كل جملة يتوقف القارئ ليترجم معناها ، ويتضح من المثالين مدى سرعة انجاز قراءه الرواية المترجمة سلفا ومدى بطىء الاخرى ، ومع هذا فقد ازعم ان الفارق بين المترجم COMPILER المفسر فرق فلسفى لا اكثر ولا اقل لان كلاهما مضطر الى تحويل البرنامج الى لغة الآلة.

مزايا المفسرات :

هناك مزايا تفيد المبرمجون من استخدام المفسرات نذكر منها:

أ ــ التعامل مع الإيعازات مباشرة على الحاسب INTERACTIVE .

ب ــ كشف اخطاء البرنامج فوراً.

ج ــ المساعدة فى حل مشاكل ربط جهازى حاسب غير متماثلين.

د ــ مساندة جهد المبرمج عند استخدام طبعة قديمة من اصدارات لغة البرمجة.

مراحل ترجمة البرنامج المصدر:

تمر عملية ترجمه البرنامج المصدر بعدة مراحل ابرزها مرحلة التحليل اللغوى LEXICAL وخلالها يقوم البرنامج المترجم بتحديد الإيعازات التى تتطلب ترجمة ، فالمترجم ينظر الى سطور البرنامج على انها مصفوفة من الحروف يتم تحويلها الى المناظر الثنائى وعليه قبل القيام بهذا التحويل فحص الإيعازات لتحديد الكلمات المحجوزة وبديلا عن ترجمتها حرفيا يأتى بالمناظر لها مباشرة لان للكلمات المحجوزة معنى محددا عند المترجم ضمن اطار تصميم لغة البرمجة.

مثال:

```
110    LET    XYZ    =        4179896
```

فكلمه دع LET كلمه محجوزة فى لغة البيزك تترجم كما هى بينما XYZ اسم متغير يترجم X ثم Y ثم Z بعدها يعثر على علامة يساوى وهى من المشغلات الحسابية ولها مناظر ثنائى ثم الرقم ورغم انها اعداد الا انه يعبر عن قيمه لذا يتم ترجمته وتحليله، وبعد اتمام مرحله التحليل اللغوى يبدأ فى مرحله مراجعه قواعد اللغة وهل هى دقيقة التعبير وفق القواعد المحددة وماهى العبارات المرتبطة بها:

```
IF      فعل الشرط      THEN  جواب الشرط      ELSE
        DOWHILE  .....
```

وفى المرحلة النهائية للترجمة يتم اعداد الأكواد اللازمة للبرنامج المصدر وربطه مع الروتينات اللازمة وبذلك يتحول الى البرنامج الهدف.

واجبات المترجم:

تتلخص اعمال البرنامج المترجم فى تأدية الوظائف التالية :

١ - التأكد من دقة وصحة قواعد اللغة المستخدمة وتحديد الاخطاء اللغوية.

٢ - وضع البرامج الفرعية اللازمة للبرنامج ضمن سياق الترجمة (اجمع ـ أحسب الجذر التربيعى...إلخ).

٣ - كشف بعض الاخطاء المنطقية المحدودة مثل القسمة على الصفر أو قسمة صفر على صفر.

٤ - اصدار طبعة مقروءة من البرنامج المصدر والاخطاء التى تم الكشف عنها ان وجدت.

٥ - استخدام برامج LINK وبرنامج المحرر EDITOR بما يتيح للمبرمج القدرة على تصحيح اخطاء البرنامج على الشاشة مباشرة.

لغات البرمجة العربى:

فى محاولات جرت وتجرى لتعريب الكيان البرمجى للحاسبات الصغيرة ثم انتاج نسخ أو ترجمات عربيه للغة البيزك منها :

لغة نجلاء وقد نفذت على حاسب ماركة الفارابى ، ولغة الخوارزمى على جهاز الرائد ، ولغة سعودية على حاسب عرب رام.

وهذه اللغات الثلاث سهلة التعلم والاستخدام ولا تحتاج لاى معرفة سابقة فى الحاسبات لذلك فهى مثالية لتعليم البرمجة للهواه والمبتدئين وبما انها باللغة العربية مائه بالمائة فهى مناسبة جدا لتعليم الطلبة مبادئ البرمجة.

مثال:

برنامج يجمع الارقام الفردية من ١ الى ٩٩ ويطبع المجموعة ؟

الحـــل :

بلغة نجلاء :

```
١٠ دع  م = ٠
٢٠ س   = ١ حتى ٩٩ يضاف ٢
٣٠ دع م = م + س
٤٠ كرر س
٥٠ اطبع م
٦٠ انتهى
```

ومن هذا المثال يتضح التشابة الكبير بين لغة نجلاء ولغة بيزك ، لكنها خطوة على الطريق ، ودائما رحلة الالف ميل تبدأ بخطوة.

٩ - اساسيات لغة البيزك

يتناول هذا الباب استخدام لغة البيزك فى كتابة برامج بسيطة ترتكن على ما تم عرضه فى خرائط التدفق ومنطق البرمجة الذى يجب الالمام به المامـــا جيـــدا ، ويعرض هذا الباب الى العناصر الاساسية والضرورية لتفهم لغة البيزك التى تعتـــبر احد ابرز لغات البرمجة ويعتبر اجادتها خطوة اساسية لتفهم باقى لغات الحاسب فاذا اضفنا اليها التعديلات الهائلة التى جرت عليها فان المستقبل لن يغفل لغة البيزك بـــل ستتدعم وتقوى وتستمر خلال القرن القادم كلغة متطورة نامية سهلة الفهم والاستيعاب ، تقدم كل الخدمات للمبرمجين سيان فى اعداد البرامج مهما بلغت من التعقيد وتقـــدم لهم اساليب اعداد الرسوم وفتح الملفات... انها لغة شاملة جديرة بكل الاهتمام مـــهما ابتكر من لغات برمجة.

عناصر لغة البيزك:

دعنا نلقى نظرة على البرنامج التالى حتى نتفهم عناصر لغة البيزك:

```
10      REM THIS PROG IS  M.N. SWELAM, PROG
20      REM
30      PRINT "MONTH" , "NAME" , "DAYS"
40      PRINT
50      FOR I = 1 TO 12
60      READ MONTH$ , DAYS
70      PRINT I , MONTH$ , DAYS
80      NEXT I
```

```
90      DATA  JAN , 31, FEB , 28, MARCH ,31, APRIL ,30,
100     DATA  MAY ,30, JUNE ,30 , JUL , 31,  AUG , 31
        DATA SEPT ,30, OCT ,30, NOV ,30, DEC ,31
110     END
        RUN
            MONTH          NAME          DAYS
              1            JAN           31
              2            FEB           28
              3            MAR           31
              .             .             .
              .             .             .
             12            DEC           31
```

من دراسة البرنامج السابق يمكننا التعرف على خصائص اللغة على النحو:

أ ــ البرنامج عبارة عن مجموعة مرتبة من الإيعازات وكل ايعاز يكتب فى سطر مستقل.

ب ــ لكل سطر رقم وحيد يتزايد تصاعديا بمقدار ١٠ لاعطاء الفرصة لاضافة ايعازات جديدة.

ج ــ كل ايعاز يبدأ بأمر مثل اقرأ.

د ــ يمكن اجراء دوارات بالامر FOR NEXT واوامر اخرى سنتناولها فى الصفحات اللاحقة.

و ــ ينتهى البرنامج بكلمه END التى تخطر الحاسب بأن هذه آخر جملة فى هذا البرنامج.

ز ــ قد يحتوى السطر الواحد على اكثر من ايعاز بشرط فصل كل ايعاز عن الآخر بالعلامة (الحرف) (:).

ح ــ تستخدم كلمة REM فى الاسطر المفكرة لكاتب البرنامج وهى اسطر لا تنفذ على الحاسب ، وكلمة REM هى اختصار REMARKS "ملاحظات".

ط ــ كتابة الامر PRINT دون ذكر اسماء متغيرات يفرز سطر طباعة خال.

إيعاز البيزك:

يتكون ايعاز البيزك من رقم السطر ــ الامر ــ المحددات:

```
nnn  { BAISC INSTRUCTION} { PARAMETERS }
70     PRINT    I, "$MONTH",    DAYS
```

STOP

قد يحتوى البرنامج على الامر STOP وهو امر لا يوقف أو ينـــهى تنفيـذ البرنامج بل يتوقف الحاسب عن التنفيذ مؤقتا حتـى زوال الظـروف مثـل سـيارة محركها يعمل لكنها لا تنطلق مما يعطى الفرصة للمبرمج لدراسة نتائج الخطـــوات السابقة ومدى مطابقة النتائج للمتوقع ويعـــاود البرنـامج التنفيـذ بـالأمر أسـتمر CONTINUE من على لوحة المفاتيح.

مفردات لغة البيزك:

تضم اللغة مفردات اساسية تستخدم فى صياغة الإيعازات وتشمل الآتى:

١ ــ فئة الحروف:

وتشمل الحروف الهجائية والارقام والحروف الخاصة والمعاملات الحســـابية كما تشمل الفئة علامات الاقتباس والتعجـــب والســؤال وعلامـة يسـاوى والمعاملات المنطقية ، مثل ، اكبر من ، واصغر من ، ولا يســـاوى ، الـى جانب الفصلة والنقطة والفصلة المنقوطة والعلامة (:).

٢ ــ الثوابت:

الثوابت قيم لا تتغير اثناء تنفيذ البرنامج وقد تكون ثوابت رقمية مثل الارقـــام الطبيعية والارقام الصحيحة والآسية أو ثوابت هجائية:

* ارقام صحيحة INTGERS [15- , 1- , 0 , 9 , 15 , ... ,].

* الارقام الطبيعية وهى التى تشمل كسر عشرى وقد تكون موجبة أو سالبة.
* الآسية وتسمى ارقام متحركة FLOATING ولتبسيط العمليات الحسابية تقرب لاقرب اس 52.23EO2 تعنى٢٣ ,٥٢ مضروبة فى عشره أس (٢).

اما الثوابت التى لا تجرى عليها عمليات حسابية فهى الثوابت الهجائية فقد تكون خليطا من فئة الحروف والأعداد والعلامات الخاصة وتوضع بين علامتى اقتباس مثل:

"MN X 4+ 5 - ! ? ALI KEREA "

وتطبع كما هى.

قواعد تمثيل الثوابت الرقمية :

أ - تستبدل العلامة العشرية بنقطة.

ب - يمكن تحديد القيمة موجبة (+) أو سالبة (-).

ج - يمكن أن يطول الرقم إلى تسعة أعداد متجاورة .

د - إذا زادت الأعداد عن تسعة يمكن تمثيلها بطريقة أسية.

مثال:

حدد نوع كل من الثوابت الرقمية التالية موضحاً الصواب والخطأ من حيث إمكانية تمثيلها فى لغة البيزك:

الكلمة	النوع	إمكانية تمثيله	السبب
+ ٣٥	صحيح موجب	يمكن	
٣٥	،، ،،	يمكن	
- ٣٥	،، سالب	يمكن	
٠ ,٢٤٣٦٧٩٣٥٧٢	حقيقى موجب	لا يمكن	خطأ - لزيادة الأعداد عن تسعة

مثال:

وضح كيفية تمثيل الثوابت المدرجة فى الجدول بلغة البيزك :

الثابت الرقمى	الشكل الأسى	التعبير فى لغة بيزك
٩٧٦ ,٠٠٠ ,٠٠٠	٩,٧٦ × ١٠ ^٨	9.76 E + 08 0.976 E + 09
٠,٠٠٠٠٠٠٩٧٦	٩,٧٦ × ١٠ ^-٨	9.76 E - 08 97.6 E - 07
٨,٠٩ × ١٠ ^١٦		8.09 E + 16

٣ ــ المتغيرات:

سبق واوضحنا معناها فى الابواب السابقة وانها اسماء لمواقع تخزين فى الذاكرة واسمها ثابت على امتداد البرنامج الواحد لكنها ذات قيم متغيرة ، ففى البرنامج الاختبارى فى صدر هذه الباب نلحظ MONTH اسم لموقع فى الذاكرة تغيرت قيمته اثنى عشرة مرة ، وتنقسم المتغيرات الى نوعين:

أ ــ متغيرات رقمية:

ويستخدم فى تسميتها حرف واحد أو عده حروف ابجدية أو حرف ابجدى كبداية ثم أى حرف من فئة الحروف ، ويبلغ عدد المتغيرات الرقمية المتاحة للبرنامج الواحد ٢٥٦ متغير ويجب التأكد من عدم استخدام علامة الدولار $ كآخر حرف فى اسم المتغير الرقم لان اضافة علامة الدولار تعنى فى لغة البيزك أن المتغير هجائى: ونعرض الى بعض اسماء المتغيرات الرقمية مثل:

A , B2 , ASHRAF - 5X , XY1Z , M

ب ــ متغيرات هجائية:

ويستخدم فى تعريفها حرف أو عدة احرف يتلوها فــى النهايــة علامــة الدولار على النحو:

XYZ , M , 5A$, $EHAB ويبلغ عدد المتغيرات الهجائية ٢٦ متغــيرا على امتداد البرنامج الواحد.

٤ ــ العمليات الحسابية والمنطقية:

التعبيرات أو الجمل الحسابية عبارة عن تعبير رياضى يضم ثوابت ومتغيرات ومعاملات رياضية مثل الجمع [+] ، الضرب [*] ، الطرح [-] ، القسمة [/] ، الاس [↑] أو [**] كما تفصل التعبيرات عن بعضها البعــــض باســتخدام الاقواس الداخلية ثم الخارجية وهكذا وعند تنفيذ البرنامج على الحاسب تســبق عمليات اس عمليات الضرب تتلوها القسمة ثم الجمع والطرح.

كما تشمل العمليات المنطقية المعاملات التالية:

يساوى = لا يساوى < >

اكبر من > اصغر من <

اكبر من يساوى => اصغر من يساوى =<

مثال:

اكتب كيف يحل الحاسب المعادلة الرياضية التالية:

$$س = ل^{٢} + \frac{٥ (ب - جـ)}{د هـ}$$

الحــل:

س = ل ** ٢ + ٥ * (ب - جـ) / (د * هـ)

ويتم ترتيب الحل على النحو:

أ ــ فك الاقواس وبالتالى تنفذ العملية (ب - جـ) والعملية (د * هـ).

ب ــ ينفذ الاس ل ** ٢.

ج ــ تجرى عملية الضرب.

د ــ تجرى عملية القسمة.

هـ ــ تتم عمليات الجمع والطرح.

و ــ رصد النتيجة النهائية.

٥ ــ اوامر التخصيص LET :

وتستخدم كما اوضحنا فى باب منطق البرمجة فى الآتى :

أ ــ فتح مخازن مؤقتة فى الذاكرة لرصد النتائج.

ب ــ فتح العدادات.

ج ــ تخصيص عملية رياضية.

د ــ ادخال البيانات وان كان يعيب هذه الطريقة عدم سهوله تغيير البيانات خلال مراحل تنفيذ البرنامج لذلك يجب قصر الأمر على عمليات التخصيص وفتح المخازن والعدادات على النحو الموضح فى الامثلة التالية:

```
10      LET   A  = 573
10      LET   A$ = "SOWE 4179896"
10      LET   M  = X ** 2 + y
10      LET   COUNT = 0
10      LET   SUM = 0
```

امثلة توضح استخدام الامر LET "دع" فى ادخال البيانات:

مثال (أ):

```
10      LET    A = 5
20      PRINT  A
30      END
        RUN
         5
```

مثال (ب):

```
10      LET    A = 25
20      LET    B = 44
30      PRINT A
40      PRINT  B
50      END
              RUN
        25
        44
```

مثال (ج):

```
10      LET    A = 45
20      LET    B = 126
30      LET    C = 8
40      LET    N = (A + B ) / C
50      PRINT N
60      END
        RUN
        21.375
```

مثال (د):

```
10      LET    A$ = " AHMED "
20      LET    B$ = "ALI "
30      N$  =  A$ + B$
40      PRINT N
50      END
        RUN
        AHMED ALI
```

مثال (هـ):

```
10      LET    A  =  25 : LET B = 44
20      LET    S  = A+ B : PRINT S
```

```
30      END
        96              RUN
```

ملحوظة:

يمكن لمخطط البرامج عدم كتابه LET ويتعامل معها النظام بـ DEFAULT.

أوامر المدخلات والمخرجات :

■ **اوامر ادخال البيانات:**

يتم ادخال البيانات باحدى اسلوبين خلاف استخدام الامر LET :

١ ـ استخدام الامر READ ، والامر DATA :

مع البرنامج على هيئه ثوابت فى نهاية اسطر البرنامج عند استخدام الامر اقرأ READ على أن يفصل بين كل قيمة والتى تليها فاصلة:

```
10      READ X, Y,Z                 ١٠ - اقرأ [أسماء المتغيرات]
20      .........                   ٢٠ - .....
30      .........                   ٣٠ - .....
70      PRINT  ,  ,                 ٧٠ - أطبع على الشاشة
90      LPRINT  ,  ,                ٩٠ - أطبع على الطابعة
100     DATA  3, 5, 7, 8, 11, -2, 15, 173, 14   ١٠٠ - البيانات
110     END                         ١١٠ - نهاية
        RUN
```

وجدير بالذكر أن سطر البيانات يمكن وضعه فى أى مكان من البرنامج مع مراعاة أن يكون ترتيب قيم المتغيرات متمشيا مع الامر DATA وفق ترتيبها ونوعيتها فى الامر READ ، وهذا يدل على أن الامر READ

والامر DATA كلاهما مكمل للآخر وتوأم له ولا يمكن استخدام أيا منهما منفردا.

٢ ـ الامر INPUT :

وهذا الامر يعنى الاتصال المباشر مع الحاسب وادخال البيانات عن طريق لوحة المفاتيح ويصاغ امر ادخال بيانات البرنامج بالامر INPUT على النحو:

```
10      INPUT  A , X$
.       .....
.       .....
.       .....
100     END
        RUN
        ?
```

وعندما يبدأ تنفيذ البرنامج تظهر علامة الاستفهام لطلب المدخلات حسب توصيفها فى الامر INPUT وبنفس الترتيب وظهور علامة الاستفهام تعنى أن البرنامج صحيح وأن الحاسب مستعد لتلقى المدخلات ، ولن ينفذ الحاسب السطر التالى الا بعد ادخالها مع الالتزام بنفس ترتيب المتغيرات فى الامر INPUT.

امثله على استخدام الأمر READ والأمر INPUT :

مثال (١):

```
10      READ  A, B, C, D
20      DATA  842, 258, 75, 25
30      K = ( A + B ) / (C -D)
40      PRINT K
```

```
50      END
RUN
22
```

مثال (٢):

```
10      READ A, B, C
20      READ D
30      DATA  ,  ,  ,  ,
40
50      END
RUN
```

مثال (٣):

```
10      INPUT A, B
20      S = A + B
30      PRINT S
40      END
        RUN
?       23
?       85
108
```

مثال (٤):

```
10      INPUT " FIRST NUMBER " ; A
20      INPUT " SECOND NUMBER " ; B
30      M = A + B
40      PRINT M
50      END
RUN
FIRST NUMBER A ? 15
SECOND NUMBER B ? 25
```

■ **اوامر اخراج المعلومات:**

يتم اخراج المعلومات باحدى الاسلوبين:

أ ــ اظهارها على شاشة الحاسب باستخدام الامر PRINT.

ب ــ طباعتها على الورق باستخدام الامر LPRINT.

ملاحظات حول الطباعة:

(١) استخدم الامر LPRINT ضمن اسطر البرنامج دون كتابه اسماء المتغيرات يترك سطر خال.

(٢) استخدام الفاصلة بين اسماء المتغيرات على النحو:

```
50 LPRINT  X, Y, Z, M, N, L, A$, B$
```

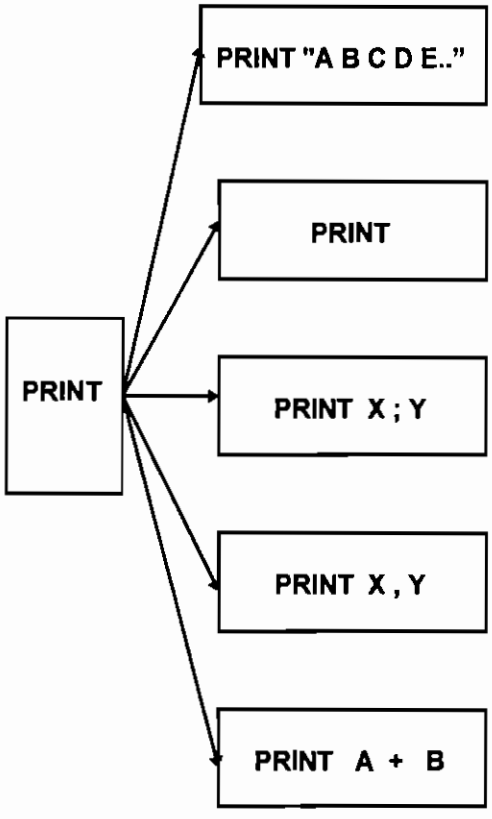
يظهر الطباعة على سطر واحد لخمس متغيرات وباقى المتغيرات على السطر التالى.

(٣) استخدام الفاصلة المنقوطة (;) بين اسماء المتغيرات يظهر جميع قيم المتغيرات على سطر واحد.

(٤) يمكن جدولة النتائج المطبوعة باستخدام الامر TAB (اختصار TABLE) مع تحديد اسم المتغير وطول المسافة الخالية على النحو:

```
70      LPRINT
80      LPRINT TAB  (5); A; TAB (15); B, TAB (25) C;
```

ويمكن تلخيص عمل أمر الطباعة PRINT على النحو التالى:



لطباعة مسلسل حرفى كما هى مدونة دون تغيير.

تترك سطر خالى أثناء الطباعة.

يطبع القيم بفاصل مسافتين فقط ويظهر جميع القيم فى سطر واحد .

يطبع القيم بفاصل ١٥ مسافة ولايظهر أكثر من خمس قيم فى السطر الواحد.

يجرى طباعة لناتج العملية الرياضية .

مثال :

إذا كانت المتغيرات هى A , B , C , D, E, F, G, H, I, J وكانت قيمها علـــى النحو التالى 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 فما هو ناتج جمل البيزك التالية :

```
10      PRINT A ; B; C ; D ; E ; F ; G ; H ; I ; J
```

الناتج

```
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
```

```
10      PRINT A , B , C , D , E , F , G , H , I , J
```

الناتج

```
0   1   2   3   4
```

```
      5  6  7  8  9
10    PRINT A , B, C , D , E , F , G , , , H , I , J
```

الناتج

```
0  1  2  3  4
5  6        7
8  9
```

■ **امر نهاية البرنامج END :**

يجب أن يحتوى كل برنامج مكتوب بلغة البيزك على امر النهاية END فى آخر سطر مرقم وأى ايعاز يظهر بعد ذلك سوف يتجاهله الحاسب تمامـــا ـــ راجـــع الامر STOP حيث الامر ليس ايقاف نهائى للبرنامج بل ايقاف مؤقت.

■ **الأمر RESTORE :**

استخدام الأمر RESTORE : ويؤدى هذا الأمر الى امكانية اعادة قراءة القيم المقروءة مسبقا باعتبارها قيم لمتغيرات جديدة.

```
10    READ   A1, A2
20    PRINT  A1 + A2
30    PESTORE
40    READ   B1, B2
50    PRINT  B1 * B2
60    DATA   5,9
70    END
RUN
14
45
```

مثال :

```
10    READ  A$ , B$
20    PRINT A$ , B$
30    DATA  EIHAB , ASHRAF
```

```
40      END
RUN
 EIHAB                  ASHRAF
```

استخدام الفاصلة بين A$, B$ غير من شكل الطباعة فى حين إذا استخدمت الفاصلة المنقوطة ; بينهما لجاءت الطباعة على النحو:

```
EIHAB  ASHRAF
```

مثال :

على استخدام الامر STOP :

```
10      LET   A = 8
20      PRINT A * 5
30      STOP
40      PRINT A
50      STOP
60      STOP
70      PRINT A
80      END
RUN
STOP AT LINE  30
```

تؤدى عبارة STOP الى توقف التنفيذ فقط ويمكن اعادة الحاسب الى تنفيذ البرنامج باصدار CONT [CONTINUE] وهكذا:

```
CONT
STOP AT LINE  60
```

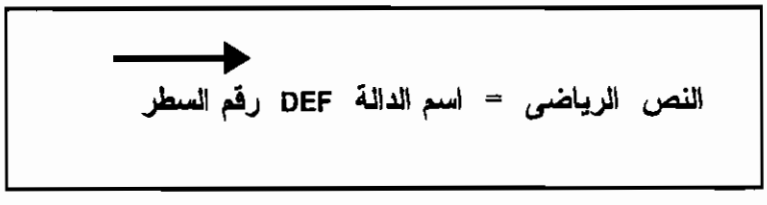
■ **الدوال القياسية :**

وهى اسماء انماط (روتينات) خاصة بلغة البيزك يمكن استخدامها فى صياغة البرامج بمجرد ذكرها وابرز هذه الدوال هى:

أسم الدالة	الوظيفة
SQR (X)	حساب الجذر التربيعى.
ABS	حساب القيمة المطلقة أى بدون إشارة أو كسر.
COS	حساب جيب الزاوية.
SIN	حساب جيب تمام الزاوية.
TAN	حساب ظل الزاوية.
INT	القيمة الصحيحة الموجبة والكسر مقرب لأقرب رقم صحيح.
LOG	تحسب لوغارتيم للأساس ١٠.
LIN	تحسب لوغاريتم للأساس.
SGN	تحديد إشارة المتغير.
RND	تكوين أرقام عشوائية مختلفة بقيم تتراوح بين الصفر والواحد الصحيح.

ويمكن للمبرمج [مخطط البرامج] بناء دوال خاصة به ويستطيع استدعاؤها عندما يحتاج اليها فى البرنامج وتعرف هذه الدالة بالامر DEF وهى اختصار تعريف DEFINE على النحو.

ويصدر الأمر على النحو الموضح بالإطار التالى:




```
10      REM THIS PROG IS MULTI
```

```
20      DEF FNY  X = ( 2*X  SQR  5)  +  144
30      A  =  5
40      B  =  6
60      LET  D1  =  FNY  (B)
70      LET  D2  =  FNY  (A)
80      LET  D3  =  FNY (A*B)
90      PRINT D1 , D2 , D3
91      END
```

■ **الكلمات المحجوزة RESERVED WORDS :**

وهى مجموعة من الكلمات لها دلالات وظيفية محددة فى لغة البـــيزك ولا تستخدم فى تسميه المتغيرات وتضم اوامر اللغة والدوال القياسية وبعض المعاملات ومن امثلتها:

AND , AUTO, READ , INPUT, PRINT , REM , EOF, ERASE, COS, SIN

DATA , EXP , FIELD , FILE

[للاستدلال على كل الكلمات المحجوزة يرجى الرجوع الى احد المراجع فـــى لغـــة البيزك]

مثال:

```
10      REM
20      LET  PRINT  =  50
30      ..........................
40      ..........................
50      END
```

SYNTAX ERROR IN 20

مثال :

```
10      REM
20      REM  =  6.5
```

```
30      YEM = 7.5
40      Z = REM + YEM
50      PRINT Z
60      END

SYNTAX ERROR IN 20
```

أخطاء شائعة :

10	LET 4	عدم وجود علامة =
10	LET 4 = X	القيمة تسبق أسم المتغير
10	LET NEW = 9.5	NEW كلمة محجوزة
10	LET Y = " HODA "	عدم توافق
10	LET Y$ = ALY "	عدم وجود علامة أقتباس
10	LET FIRST NAME = "AHMED"	عدم وجود علامة$ - وجود فراغ
10	LET X = AB + 1	جمع غير صحيح
10	LET Z = 9.5.	وجود نقطة فى آخر الأمر
10	END.	وجود نقطة بعد الأمر

الاعداد لتنفيذ برامج البيزك:

١ ــ عندما يظهر المؤشر C: > يكون الحاسب جاهز لتلقى برامج البيزك أو أى اعمال اخرى.

٢ ــ لتنفيذ برامج البيزك يجب أن يكون مفسر البيزك فى ذاكره الحاسب ويتطلب هذا نقله الى الذاكرة وفق الخطوات التالية الموضحة على يسار النص علمــا بأن ظهور كلمة OK على الجانب الايسر العلوى

```
C : \ >
```

```
C : \ > cd \ BASIC
```

للشاشة تعنى أن مفسر
لغة البيزك أصبح جاهزا
لتلقى البرامج ويظهر على
السطر الاخير من الشاشة
وظائف مجموعة مفاتيح PF .

```
C : \ > BASIC > BASIC
```

```
O.K
.
.
.
1 LIST     2 RUN ..... ETC
```

٣ ــ ادخل البرنامج عن طريق لوحة المفاتيح.

٤ ــ يمكن استخدام الامر AUTO بعد ظهور OK لاجراء عملية ترقيم السطور آليا.

اوامر النظام:

اثناء تحميل البرنامج أو خلال تنفيذه يتطلب الامر الاتصال بنظام التشغيل لاخطاره عما يجب عمله مع البرنامج وتسمى مجموعة الاوامر المستخدمة "اوامر النظام" SYSTEM COMMANDS أبرزها الاوامر التالية:

■ **اعرض LIST :**

ويصدر على أحد الصورتين :

```
LIST   nn
LIST
```

ويعرض على شاشة الحاسب الإيعاز أو السطر المحدد برقمه مما يساعد على اجراء التصحيح اللازم نتيجة اخطاء ادخال البرنامج وقبل تنفيذه ويصدر الأمر ، أما إذا صدر الأمر LIST فقط فإن البرنامج يعرض كاملا.

■ **نفذ البرنامج RUN :**

وقد سبق وتناولناه بالشرح.

■ **اعرض EDIT :**

ويناظر عمل الامر LIST .

■ **امسح CLS :**

ويمسح كل الاسطر على الشاشة ويضع محلها OK على الجـــانب اليســار العلوى من الشاشة.

■ **جديد NEW :**

ويستخدم لمسح الإيعازات فى المنطقة العازلة داخل الذاكرة والاستعداد لتنفيذ امر جديد.

■ **خزن البرنامج SAVE :**

ويستخدم فى تخزين البرنامج على القرص المغناطيسى تحت مسمى يختاره صاحب البرنامج ، ويستخدم نفس الاسم عند استدعاء أو تحميل البرنامج:

SAVE " MNSEW"

■ **تحميل البرنامج LOAD :**

وهو مكمل للامر خزن:

LOAD " MNSEW"

■ **اعاده الترقيم RENUM :**

عند اضافة سطور إيعازات جديدة أو حذف سطور قديمة يستخدم:

RENUM

■ **النظام SYSTEM :**

للرغبة فى الخروج من البيزك والعودة الى نظام تشغيل الـــدوس يســتخدم الامر SYSTEM وبعد ادخاله تظهر العلامة: C الدالة على العودة الى نظام التشغيل.

■ الأمر AUTO :

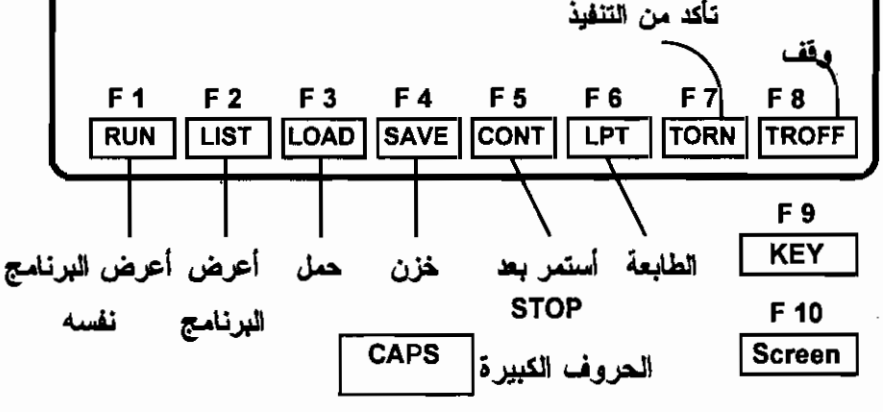
يستخدم الأمر لترقيم الأسطر آليا.

■ شاشة BASIC :

```
C : \> BASIC
       GW BASIC
       BASICA
```

دخول COMPILER إلى الذاكرة :

CLS		أمسح الشاشة
AUTO		ترقيم ذاتى
DELETE	nn	أمسح السطر
NEW		أمسح كل ما فى الذاكرة
SYSTEM		أرجع إلى الدوس
RENUM		إعادة ترقيم
CAPS		أستخدم الحروف الكبيرة
LIST	nn	أظهر السطر رقم
HOME		حرك المؤشر



أخطاء فى أعداد برامج البيزك :

قد يواجه المبرمج بأن الحاسب قد توقف عن تنفيذ البرنـــامج وأن الحاســب أعطى رسائل أخطاء تحتمل أن تكون أخطاء لغوية أو أخطاء منطقية مثل:

أ - متغيرات غير معرفة فى البرنامج.

ب - عدم وجود رقم سطر.

ج - خطأ فى أستخدام الأقواس أثناء صياغة العمليات الحسابية.

د - عدم قدرة الحاسب على إنهاء تنفيذ البرنامج بالأمر END .

وتسمى تلك الأخطاء أخطاء فى نحو اللغة.

مثال:

```
5     REM PROG. TO CALCULATE AREA AND CIRCUMFERENCE
            OF A CIRCLE
10    PI = 3.14
20    PRINT " RADIUS = " ;
30    INPUT R
40    A = ( PI * R ↑ 2 )
50    C = 2 * P IR
60    PRINT "R =" , R , "A =" ; A , "C =" ; C
70    PRINT
80    GOTO 15
```

وعند إصدار أمر RUN فإن أخطاء البرنامج تظهر على الشكل التالى :

```
?     ILLEGAL FORMULA IN LINE 50
```

لأن النص الرياضى يجب أن يكون على النحو 2 * PI * R

? UNDEFIND LINE NUMBER 15 IN LINE 80

حيث لايوجد سطر برقم ١٥

? NO END INSTRUCTION

لايوجد أمر END وبالتالى لايمكن إنهاء البرنامج.

الأخطاء البرمجية :

تعتبر أخطاء نحو اللغة بسيطة ويمكن التوصل إليها بسهولة ويسر ، عكس ، الأخطاء المنطقية التى يصعب أكتشافها حيث أستخدم المبرمج معادلات خاطئة مع أستخدام خاطئ لأسماء المتغيرات ، ويمكن إعطاء أمثلة عن هذه الأخطاء كالآتى:

أ - ناتج العمليات الرياضية أكبر من حيز التخزين المتاح فى الذاكرة أو أن النتائج صغيرة ومتدنية للغاية ويصدر الحاسب رسالة OVER FLOW.

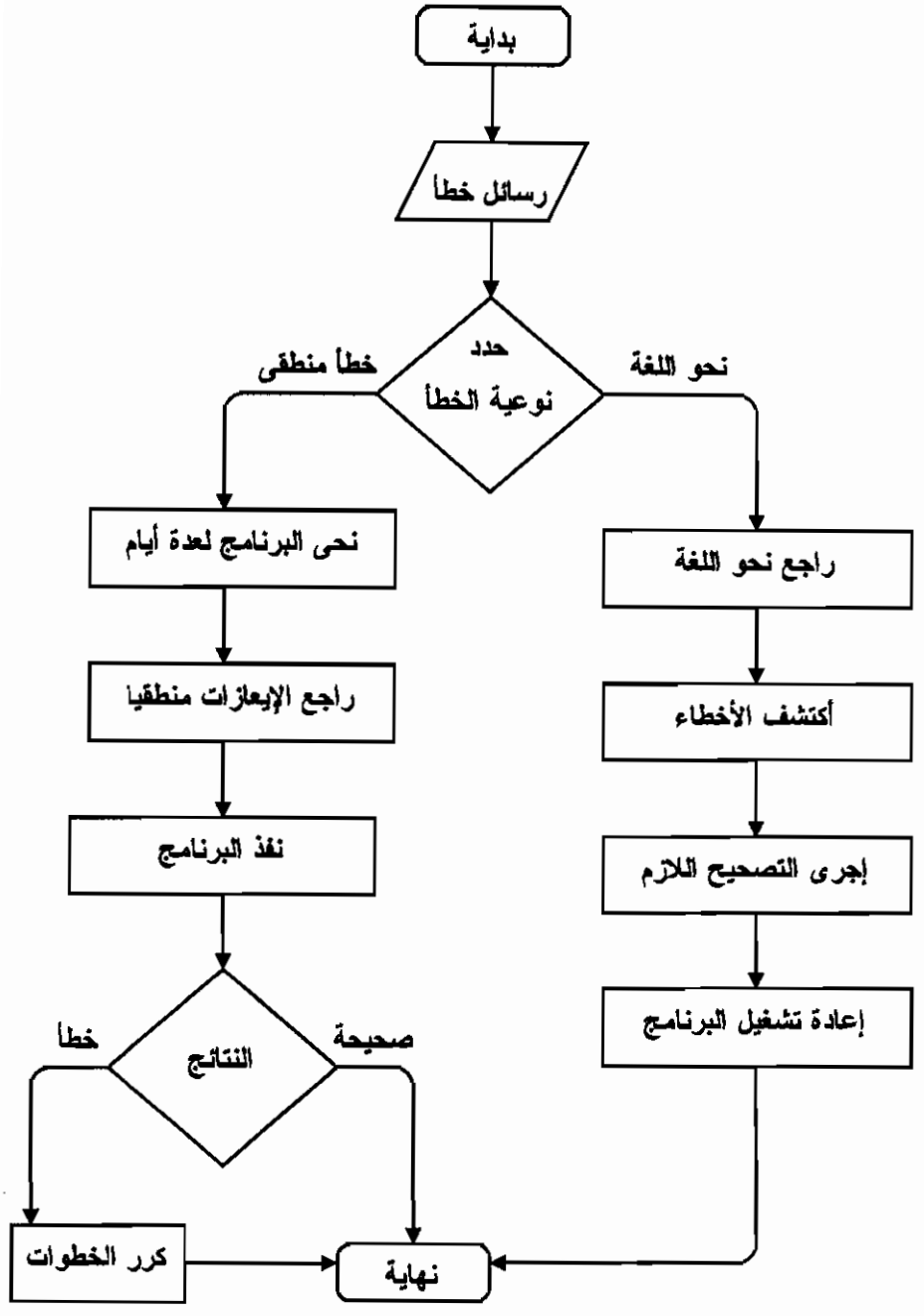
مثل : ناتج عملية قسمة [0.000004 / 9999998] القسمة على الصفر أو حساب الجذر التربيعى لقيمة سالبة $\sqrt{-١}$ وهذه قيمة تخيلية.

علاج الأخطاء :

أ - مراجعة كل إيعازات البرنامج ويفضل تنحية البرنامج جانبا لعدة أيام ثم مراجعته.

ب - مراجعة كل إيعاز منطقى وإذا فشل المبرمج فى تحديد الخطأ عليه ، تشغيل البرنامج مرة أخرى مع عدد كبير من البيانات مع أستخدام الأمر STOP على أمتداد البرنامج لإمكان مراجعة التنفيذ.

ج - إذا لم يتوصل المبرمج للخطأ يحتمل أن يكون الخطأ ناجم عن عيب فى الحاسب نفسه.


بداية
رسائل خطأ
حدد نوعية الخطأ
خطأ منطقى
نحو اللغة
نحى البرنامج لعدة أيام
راجع الإيعازات منطقيا
نفذ البرنامج
النتائج
خطأ
صحيحة
كرر الخطوات
راجع نحو اللغة
أكتشف الأخطاء
إجرى التصحيح اللازم
إعادة تشغيل البرنامج
نهاية

مثال : خطط برنامج لتنفيذ المعادلة التالية :

$$Y = \frac{(X-1)}{X} + \frac{(X-1)^2}{2X} + \frac{(X-1)^3}{3X} + \frac{(X-1)^4}{4X} + \frac{(X-1)^5}{5X}$$

الحل :

أ - أجرى تبسيط المعادلة على النحو التالى $U = X - 1 / X$

$$Y = U + \frac{1}{2}U^2 + \frac{1}{3}U^3 + \frac{1}{4}U^4 + \frac{1}{5}U^5$$

ب - أكتب البرنامج :

```
10      PRINT " X = " ;
20      PRINT  X
30      LET  U = X - 1 / X
40      LET  Y = U + (U/2) ↑ 2 + (U/3) ↑ 3 + (U/4) ↑ 4 + (U/5) ↑ 5
50      PRINT " Y =  " ; Y
60      END
```

ج - عند التعويض عن X بـــ (٢) تصبح النتيجة Y = ٢,٢٠٩٧١.

د - إذا تم التعويض فى المعادلة الأصلية يدويا بقيمة X = ٢ فإن القيمة Y تساوى [٠ ,٦٩].

هـــ - هذا التباين فى النتائج يؤكد وجود خطأ منطقى.

و - يجرى فحص البرنامج.

ز - فى السطر ٣٠ يوجد خطأ ويجب صياغة السطر (٣٠) على النحو :

```
30      LET  U = ( X - 1 ) / X
```

ح – بإعادة تشغيل البرنامج والتعويض بقيمة X تساوى [٢] فإن قيمة Y سوف تكون [٠,٥٦٧٣٨٤] مما يؤكد وجود خطأ آخر حيث يجب أن تساوى [٠,٦٩].

ط – بمراجعة البرنامج تم أكتشاف خطأ فى السطر رقم [٤٠] ويجب صياغته على النحو:

```
40    LET Y = U + U↑2 + (U↑2) / 2 + (U↑3) / 3 + (U↑4) / 4 + (U↑5) / 5
```

ك – كرر تنفيذ البرنامج بذات قيمة X

الناتج Y = 0.688542 وتساوى تقريباً [0.69] .

رابعا: اوامر التفرغ BRANCHING:

اوامر التفرغ هى وسائل لغة البيزك لتغيير مسار تنفيذ خطوات البرنامج لرغبة مُخطط البرامج فى اجراء عمليات منطقية أو تكرار تنفيذ جزء من البرنامج ، وتضم اللغة عدة اوامر تغطى هذا المطلب على النحو التالى:

■ **التفرغ غير المشروط .**

■ **الامر .. اذهب الى (رقم السطر) GOTO nnn :**

```
10    INPUT X
20    Y = 9* X + 3*X ** 2 + 5
30    PRINT X;; Y
40    GOTO 10
50    END
```

```
RUN
?
```

ونلحظ من البرنامج مايلى:

أ ــ يبدأ تنفيذ البرنامج أول مره بالامر RUN.

ب ــ يتم ادخال قيمه X.

ج ــ يستمر التنفيذ حتى رقم ٤٠ ومن هناك يذهب مباشرة الى السطر رقم (١٠) وتظهر علامة الاستفهام ؟ طالبة ادخال قيمه X .

د ــ لن ينفذ البرنامج الخطوة فى السطر رقم ٥٠ ابدا لان الدوارة غير منتهية.

هـ ــ يتطلب وقف البرنامج تدخل المستخدم والضغط على المفاتيح ALT + CTRL+ DEL.

ويتضح من المثال السابق أن الأمر GOTO ينقل التنفيذ من المسار العادى الى سطر (ايعاز) آخر فى البرنامج دونما شروط .

مثال :

```
10      PRINT " XYZ                    - LINE # 10 "
20      GOTO 50
30      PRINT " ALI "                  - LINE # 30 "
40      GOTO 70
50      PRINT " MNS"                   - LINE # 50 "
60      GOTO 30
70      STOP
80      END
```

ناتج تنفيذ البرنامج

```
 XYZ                                   - LINE # 10
MNS                                    - LINE # 50
ALI                                    - LINE # 30
```

■ التفرغ المشروط :

١ ــ الأمر IF ....THEN GOTO :

يمكن صياغته على النحو:

```
30      IF  A = 12  GOTO 40
30      IF  A = 12  THEN  GOTO 40
```

مثال :

```
10      LET  A = 40
20      IF A = 40  GOTO 50
30      PRINT  A ** 2
40      PRINT  A + 10
50      PRINT SQR A
60      END
```

٢ ــ الامر IF ....THEN :

وتعنى IF تحديد شروط لازمة لتنفيذ جواب الشرط THEN :

```
10      READ N
20      COUNT = 1
30      INPUT  X
40      Y = 9*X  +  3*X ↑ 2 + 5
50      PRINT Y
60      IF COUNT = N THEN GOTO 90
70      COUNT = COUNT + 1
80      GOTO  30
90      END
```

السطر رقم ٢٠ عداد بدايته واحد .

السطر رقم ٣٠ اقرأ المدخلات للمتغير X .

السطر رقم ٤٠ النص الرياضى المطلوب حسابه.

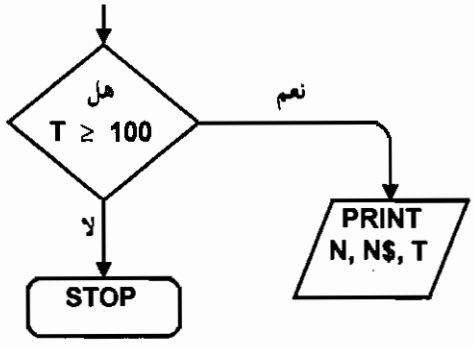
السطر رقم ٥٠ النص الشرطى الملزم بأنه اذا كانت قيمة العداد تساوى القيمة المفترضة فى N (سطر ١٠) فعلى البرنامج الخروج عن التسلسل الطبيعى وتنفيذ الايعاز بالسطر رقم (٩٠) وانهاء البرنامج وان لم يتحقق فعلية استكمال التنفيذ.

السطر رقم ٦٠ زيادة العداد فى كل دورة بمقدار واحد (الوحدة).

السطر رقم ٧٠ اذهب الى بداية البرنامج فى السطر رقم (٣٠).

مثال :

بفرض أن N رقم الطالب وأن N$ أسم الطـــالب ، T مجمـوع درجاتـــه ، والمبين أمامك جزء من خريطة تدفق أكتب قطعة البرنامج الممثلة لها ؟



الحل :

```
90      IF T ≥ 100 THEN
100     STOP
110     PRINT N, N$, T
120
```

مثال :

هل يصلح التعبير التالى للتفرع المشروط :

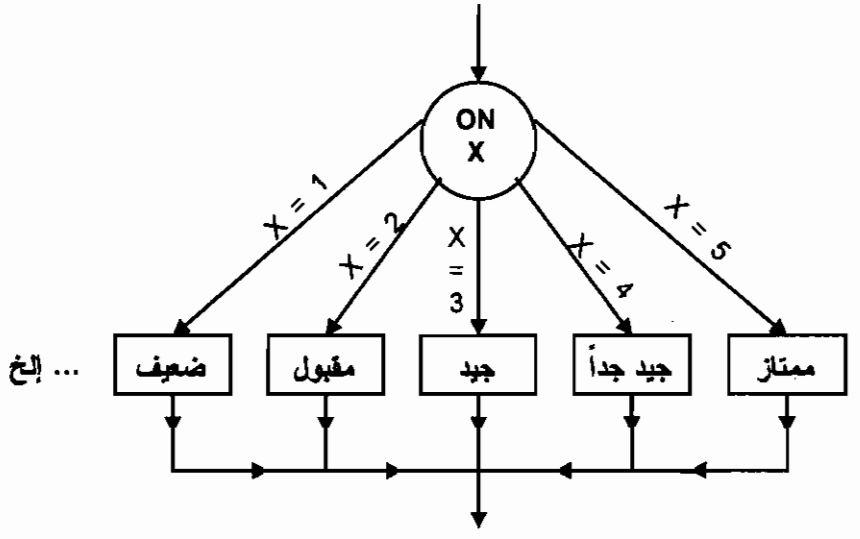
```
100     IF N$ = AHMED GOTO 300
```

■ التفرغ المتعدد :

أثناء حل بعض المشاكل نجد أن هناك حالات كثيرة تعتمد على قيمة متغير ففى رصد التقدير التراكمى لطلبة الجامعات نجد أن إجمالى الدرجات (X) قد يفضـــى

إلى حصول الطالب على أياً من التقديرات التالية ، ممتاز – جيدا جـــداً – جيـد – مقبول – ضعيف – ضعيف جداً ، وفى لغة البيزك يوجد أمر يجرى مثل هذا التفرع المتعدد بديلاً عن أستخدام التفرع المشروط ، ونجد مثل هذا الأمر فى كـــل لغـات البرمجة.

ويمكن تمثيل التفرع المتعدد على النحو التالى:



ويجب أن تكون قيمة المتغير عدد صحيح موجب (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٠٠٠٠).

ويصاغ الأمر بالشكل :

```
ON   < variable > GOTO   n1, n2, n3, n4
```

مثال :

```
ON   X   GOTO   30, 40, 50, 60, 70
```

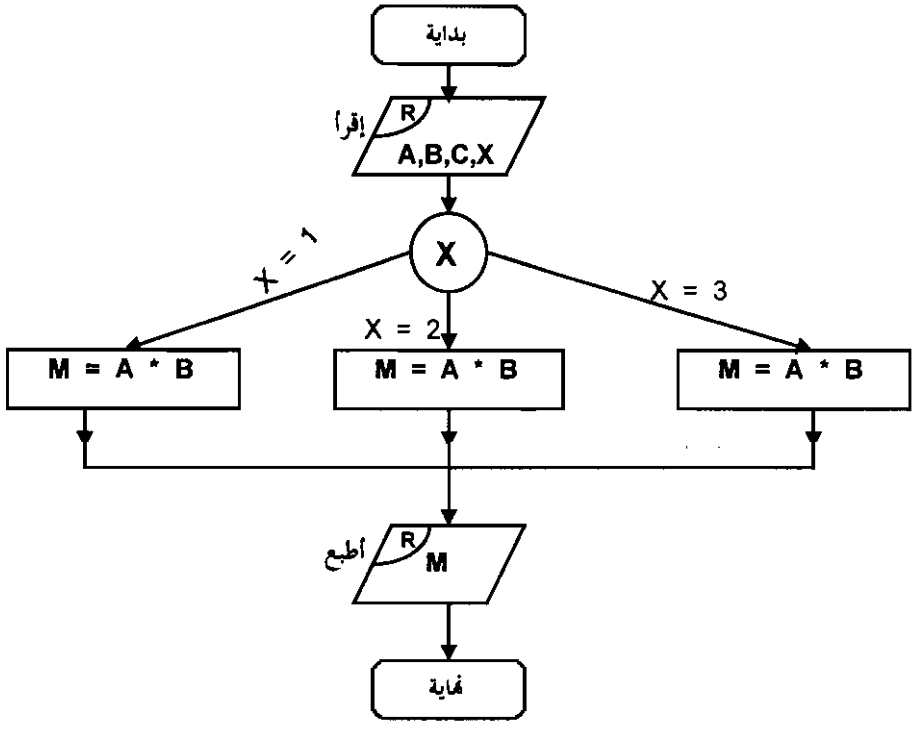
وهذا الأمر يكافئ الجمل التالية :

```
IF     K = 1 THEN GOTO 30
IF     K = 2 THEN GOTO 40
IF     K = 3 THEN GOTO 50
```

```
IF    K = 4 THEN GOTO 60
IF    K = 5 THEN GOTO 70
```

مثال :

أكتب برنامج لخريطة التدفق التالية :




```
10      INPUT A,B,C,X
20      ON X GOTO 30 , 50 , 70
30      M = A * B
40      GOTO 80
50      M  = ( A + B ) - C
60      GOTO 80
70      M = ( A - B ) + C
80      PRINT M
90      STOP
100     END
```

الدوارات LOOPS :

التكرارات :

تعتبر عملية تكرار مجموعة من إيعازات بعض البرامج خاصة الحسابية منها من أهم الأعمال التى توليها لغات البرمجة أهتماماً كبيراً ونجد لها فى لغة البيزك عدة أوامر :

- IF THEN GOTO
- FOR NEXT
- DOWHILE LOOP
- WHILE WEND

ضوابط التكرارات :

تعتمد عملية التكرار على الضوابط التالية:

أ - تحديد قيمة مبدئية لمتغير عددى أو أرقام صحيحة أو حقيقة.

ب - تحديد أقصى قيمة يمكن أن يصل إليها التكرار.

ج - تحديد معدل التزايد أو التناقص كلما بدأ تنفيذ دورة جديدة وتعنى أوامر التكرار عن ثلاثة خطوات ضرورية تتضح من المثال التالى.

مثال:

المطلوب تصميم مخطط برنامج لحساب متوسط أعمار عدد ٥٠٠ من طلبة الكلية ، ونشير إليها بالأسهم على الشكل التالى:

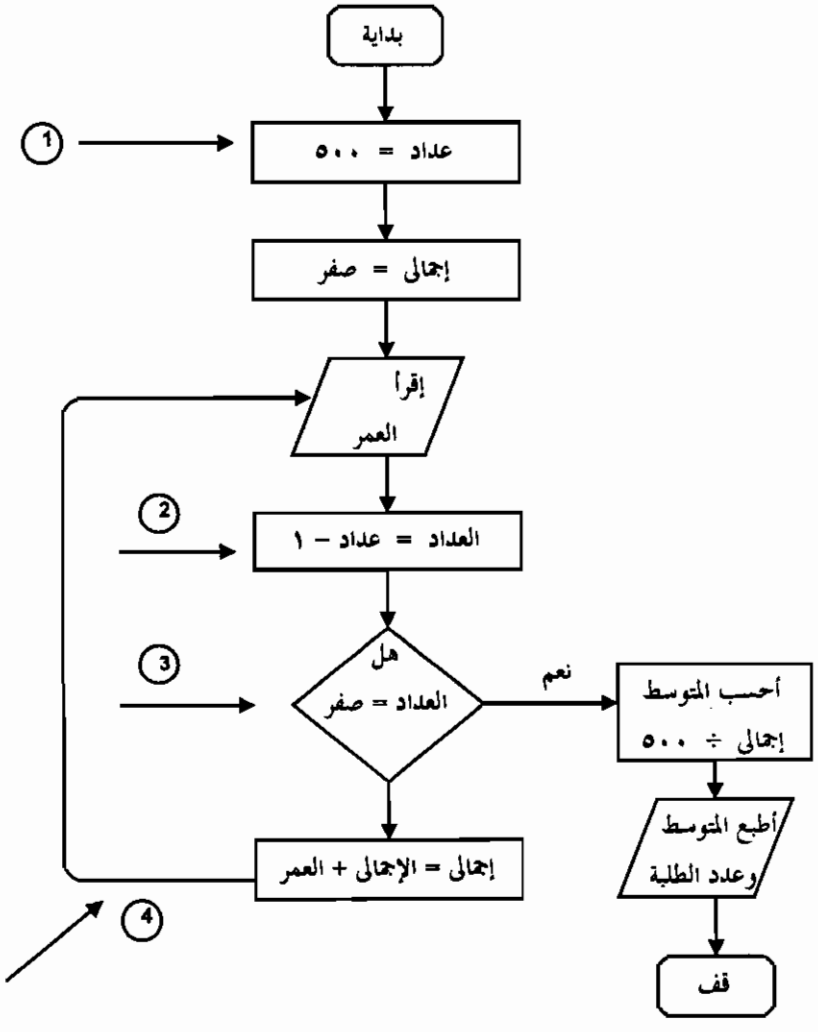
الحل :

١ - فتح عداد.

٢ - تقليل قيمة العداد مع قراءة كل بيان جديد.

٣ - إجراء مقارنة منطقية.

٤ - أستخدام الأمر GOTO .



■ امر الدوارة FOR... NEXT

يستخدم هذا الامر اذا كان عـــــدد التكرارات معروف مسبقا وينص بعد FOR على عدد التكرارات بداية مـــن ونهاية الى بمعدل تزايد أو تناقـــــص

FOR X = 1 TO 500 BY 1

وهذا يعنى أن المتغير (X) تبدأ قيمته من واحد ويظل يزداد بمعدل الوحدة حتى يصل الى ٥٠٠ ، ويستمر الحاسب فى تنفيذ الإيعازات المحصورة بين NEXT،FOR حتى يتحقق الشرط الضمنى فى جمله FOR بعدها يخرج التنفيذ عن الدوارة ويستكمل خطواته بعد NEXT حتى نهاية البرنامج ويصبح شكل النص فيما يوضحه الاطار التالى والـــذى يقرأ من جهة اليسار الى جهة اليمين:

FOR	القيمة المبدئية = المتغير	TO	القيمة النهائية	BY	معدل التزايد

أسطر الدوارة

NEXT | أسم المتغير

```
10      FOR I = 1 TO 5 BY 1
10      FOR I = 50 TO 0 BY 2
10      FOR I = 1 TO 500 BY 5
```

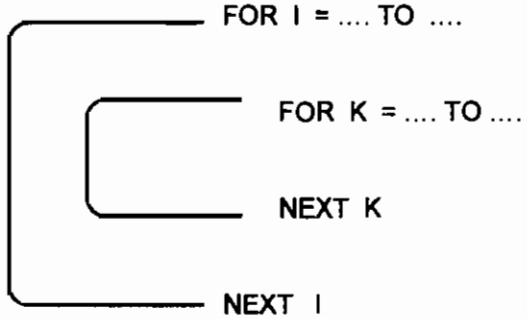
وقد يتغاضى كاتب البرنامج عن معدل الزيادة اذا كان الوحدة الموجبة.

مثال:

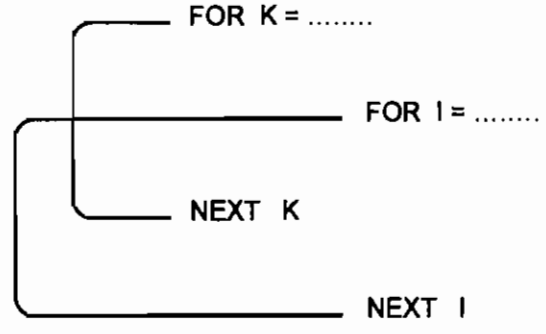
```
10      FOR I = 1 TO 50
20      READ A ,B
30      M = (A + B) / (A -B)
40      PRINT M
50      NEXT I
60      DATA 5,10,50,30,90
70      END
        RUN
```

■ **الدوارات المتداخلة NESTED LOOPS :**

يمكن من خلال لغة البيزك إجراءات دوارات داخل دوارات بشرط أن يكون أسم المتغير الداخلى مختلف عن أسم المتغير للدوارة الخارجية.



وغير مسموح بتقاطع الدوارات .

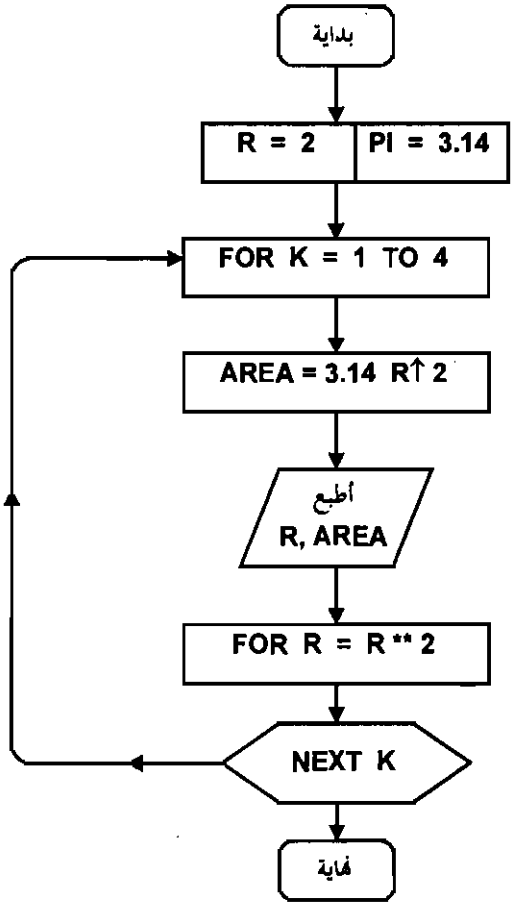


ويمكن الإنتقال من الدوارة الداخلية إلى أى أمر خارجى.

مثال:

أكتب برنامج لحساب مساحة الدوائر بأنصاف أقطار ٢ ، ٤ ، ٨ ، ٦٠٠٠ ، ٢٥٦ باستخدام الدوارة FOR ... NEXT ؟

```
10      LET R = 2
20      FOR K = 1 TO 4
30      AREA = 3.14 * R ^ 2
40      PRINT " R = " ; R , "AREA =" , A
50      LET R = R↑2
60      NEXT K
70      END
```



مثال:

اكتب برنامج بلغة البيزك لاعداد جدول ضرب الاعداد من ١ الى عشرة.

الحل:

```
10      FOR I = 1 TO 10
20      FOR K = 1 TO 10
30      LET M = I *K
40      LPRINT I , K "="; m
50      NEXT k
60      NEXT i
70      END
```

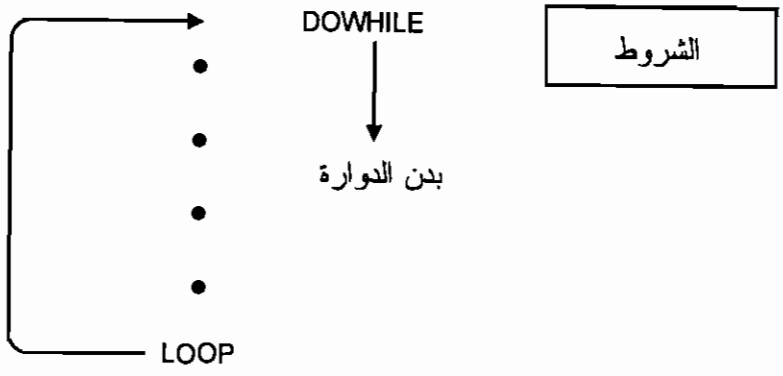
مثال:

احسب حاصل ضرب ٥ ×٤×٣×٢×١ ، فيما يطلق عليه رياضيا مضروب العدد N1.

الحل:

```
10      F = 1
20      INPUT N
30      FOR I = 1 TO N
40      F = F * I
50      NEXT I
60      PRINT F
70      END
```

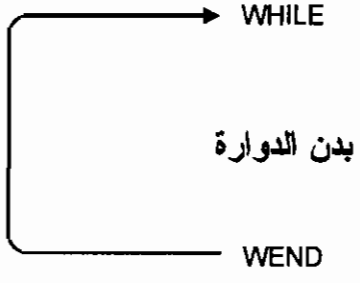
● DOWHILE LOOP :



مثال:

```
10    COUNT = 1
20    DOWHILE COUNT ≥ 500
30    LPRINT COUNT
40    COUNT = COUNT + 1
50    LOOP
60    END
```

● الامر WHILE ..... WEND :

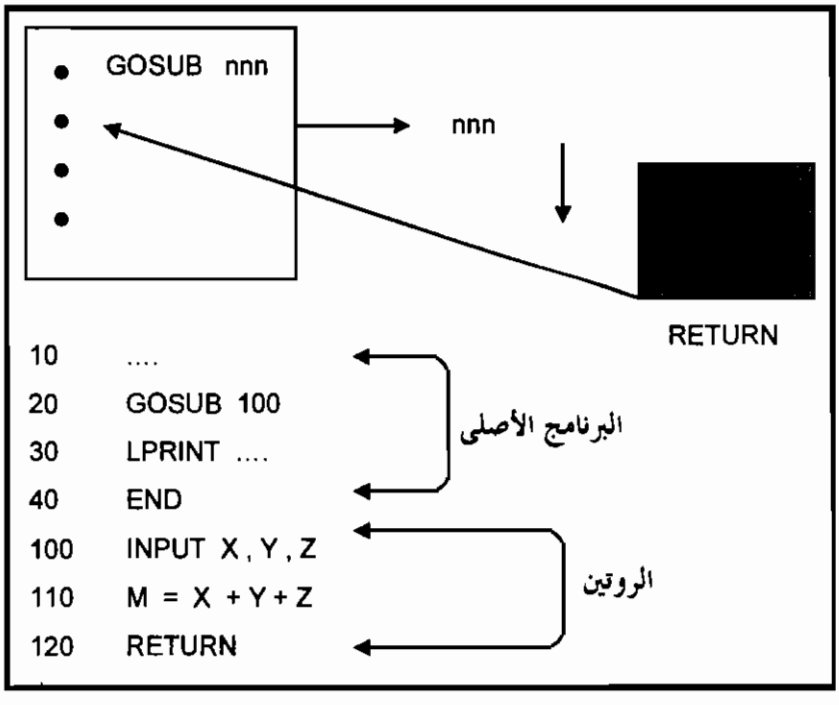



```
10    X = 1
20    WHILE X ≤ 150
30    PRINT X
40    Y = SQR X + 5*X + 3
```

```
50      PRINT Y
60      WEND
70      END
RUN
```

البرامج الفرعية SUBROUTINES :

يعتبر استخدام الانماط SUBROUTINES أو الوحدات البنائيـــة MODULES احد الاساليب المتطورة فى تصميم البرامج بحيث يتكون البرنامج من عدد محـــدود من الإيعازات ويستعان بأنماط تؤدى وظائف محددة بالامر GOSUB والى جوارهـــا رقم الايعاز وعند تنفيذ النمط يبدأ التنفيذ من اول ايعاز فى النمط حتى ينتهى تنفيـــذه ويعود الى السطر التالى من الامر GOSUB بالامر RETURN .



المصفوفات ARRAYS :

يعتبر تخزين البيانات داخل ذاكرة الحاسب احد اهم الوسائل التى اتاحتها لغات البرامج بحجز مواقع تخزين بعدد البيانات المراد تخزينها لاعادة استخدامها عند الحاجة اليها ، عكس ادخال البيانات باستخدام الامر DATA, READ أو الامر INPUT حيث يلغى البيان السابق عند ادخال بيان جديد فى موقع المتغيرات.

وتسمى مواقع تخزين البيانات فى الذاكرة المصفوفات ، وهى قد تكون مصفوفة احادية المواقع وفى اتجاه واحد وترتب البيانات داخل مواقع تخزين على هيئة عمود واحد متعدد الصفوف.

القيم المناظرة	المتغير X (I)
5	X1
3	X2
9	X3
10	X4
2	X5
6	X6
8	X7

أو مصفوفة ذات بعدين.

X (1,1)	X (1,2)	X (1,3)	X (I , K)
X (2,1)	X (2,2)	X (2,3)	
X (3,1)	X (2,2)	X (3,3)	
X (4,1)	X (4,2)	X (4,3)	
X (5,1)	X (5,2)	X (5,3)	

■ المصفوفة (القائمة) الاحادية:

يستخدم فى فتحها فى الذاكرة الامر DIM يليه اسم المصفوفة وطولها سيان كان رقمى أو هجائى.

```
60      DIM
60      DIM N ( 100 )
```

ويجب مايلى:

أ ــ اذا لم يذكر حيز المصفوفة يفتح النظام آليا عشر مواقع.

ب ــ يجب أن يكون الحيز مساو لعدد القيم فاذا استخدم حيز أقل يخطر الحاسب المستخدم بالرسالة التالية:

SUBSCRIPIT OUT OF RANGE

ج ــ اذا كان الحيز المستخدم اكبر من عدد القيم اهدرت مواقع تخزين فى الذاكرة دون داع.

■ ادخال البيانات إلى المصفوفة:

أ ــ بالامر LET :

```
10      LET A  (1) = 5
20      LET A  (2) = 7
•
•
•
900     LET A (99) = 3
1000    LET A (1000) = -3
```

ويعتبر استخدام الامر مضيعة للوقت.

ب ــ بالامر READ :

```
150     READ A (1) , A (2) , A (3) , .....A (100)
160     DATA
```

ج ــ بالامر INPUT :

```
100 INPUT A (I) , A (2) , A (3)  ..... A  (100)
.
?
```

د ـــ بالامر FOR: NEXT

فتح المصفوفة:

```
40      DIM A (100)
50      FOR I = 1 , 100
60        READ  A ( I )
70      NEXT I
80      DATA 5, 7, ....., -3, 3
```

نفس الامر يمكن استخدامه فى طباعة المصفوفة (القائمة):

```
110     FOR I = 1 , 100
120     PRINT A ( I )
130     NEXT I
```

■ **المصفوفة ذات البعدين :**

اذا كان عدد الاعمدة M وعدد الصفوف N تسمى مصفوفة M*N ويتم فتحها فى ذاكرة الحاسب وحجز مواقع القيم بالامر:

```
10      DIM X (2,3)
```

● **تحميل البيانات:**

```
300     FOR ROW = 1 TO  3
310     FOR COLUMN = 1 TO 2
320     READ A (ROW ,COLUMN)
330     NEXT COLUMN
340     NEXT ROW
```

● **طبع المصفوفة:**

```
A (1,1)    A (2,1)    A (3,1)    A (1,4)    ...
A (1,2)    A (2,2)    A (3,2)    A (2,4)    ...
A (1,3)    A (2,3)    A (3,3)    A (3,4)    ...
40      .....
50      FOR ROW
60      FOR COLUMN
```

```
70      PRINT A (ROW, COLUMN)
80      NEXT COLUMN
90      NEXT ROW
100     ..............
```

- **معالجة المصفوفات:**

(١) جمع كل عناصر المصفوفة السابقة:

```
100     LET TOTAL = 0
110     FOR ROW  = 1,3
120     FOR COLUMN = 1,5
130     TOTAL = TOTAL + A (ROW, COLUMN)
140     NEXT COLUMN
150     NEXT ROW
160     PRINT TOTAL
```

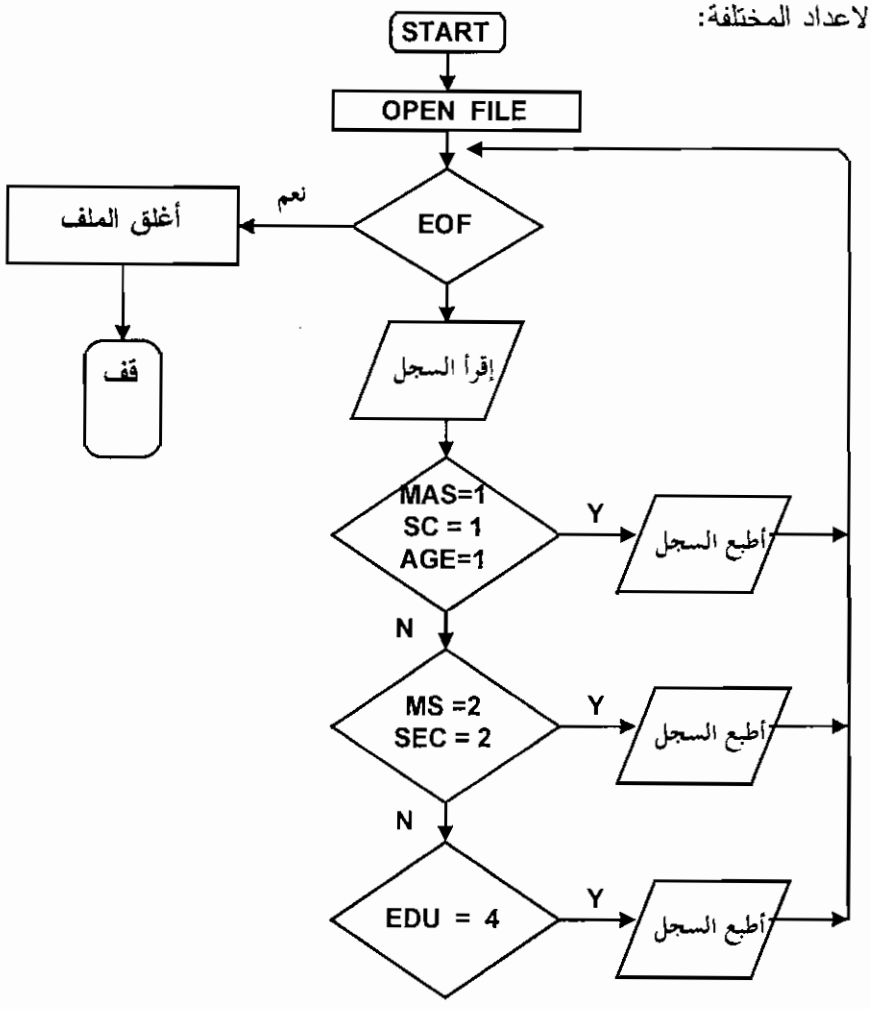
يفضل قبل ادخال بيانات أى مصفوفة التأكد من أن مواقع التخزين لا تضم أى قيم سابقة وذلك بتصفير القيم السابقة على النحو:

```
10      DIM X (4)
20      FOR X = 1,4
30        X  (I) = 0
40      NEXT X
```

```
10      FOR ROW = 1,3
20        FOR COLUMN = 1,5
30        A (ROW,COLUMN) = 0
40        NEXT COLUMN
50      NEXT ROW
```

مثال:

اكتب برنامج لايجاد اكبر عدد من بين مجموعة تحتـــوى علـــى ٢٥ مـــن الاعداد المختلفة:




```
10      REM PROGRAM TO FIND THE MAX VALUE
20      REM MAIN PROGRAM
30      DIM X (25)
40      INPUT N
```

```
50      GUSOG 90
60      GUSOG 140
70      END
80      REM SEARCHING FOR SUBROUTINES
90      FOR I = 1 OT 25
100     INPUT X (I)
110     LPRINT X (I)
120     NEXT I
130     RETURN
140     MAX = X (1)
150     FOR TO I = 2 TO 25
160     IF MAX > = X (I) THEN MAX = X (I)
170     NEXT I
180     LPRINT
190     LPRINT
200     LPRINT "MAXIMUM VALUE IS= "; MAX
210     RETURN
```

مثال:

المطلوب اعداد برنامج لحساب المتوسط والانحراف المعيارى لمجموعة من القياسات عددها ن .

الحل:

$$\text{المتوسط} = \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\text{الأنحراف المعيارى} = S^2 = \sum_{i=1}^{i=N} (xi - x)^2 / (N - 1)$$

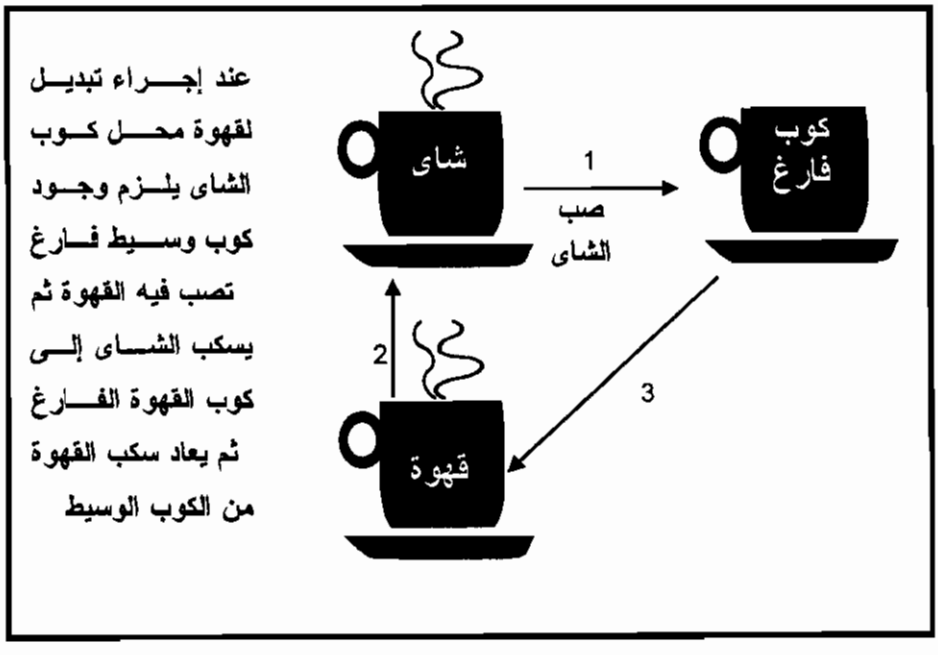
حيث $\bar{X}$ متوسط قيم الظاهرة ، N عدد هذه القيم.

```
10      DIM X (100)
20      S = 0
30      SUM = 0
40      READ N
50      FOR I = 1 TO N
60         READ X (I)
70         SUM = SUM + X (I)
```

```
80      NEXT I
90      MEAN =SUM / N
100     FOR I = 1 TO N
110     S = S + { X (1) - MEAN } ** 2
120     NEXT I
130     S = SQR ( S / (N-1) )
140     PRINT SUM, S
150     DATA  7, 8, 315, .....
160     END
```

مثال:

يراد فرز مجموعة من القيم باستخدام نظريـــة الكـــوب الفـــارغ (الفقاعـــة BUBBLE SORT) فإذا كان لدينا كوبين احدهما ممتلئ بالشاى والآخر بالقهوة ونريد أن نبدل الاكواب فاننا نلجأ الى كوب فارغ يستخدم وسيط فى التبديل.


عند إجـــراء تبديـــل لقهوة محـــل كـــوب الشاى يلـــزم وجـــود كوب وســـيط فـــارغ تصب فيه القهوة ثم يسكب الشـــاى إلـــى كوب القهوة الفـــارغ ثم يعاد سكب القهوة من الكوب الوسيط
شاى
1
صب الشاى
كوب فارغ
2
3
قهوة

```
10      REM BUBBLE SORT
15      DIM X (100)
```

```
20      READ N
30      FOR I = 1 TO N
40        READ X (I)                    ادخال البيانات
50      NEXT I
60      REM
70      FOR    K = 1 TO N - 1
80        FOR J = 1 TO N - K
90        IF X (J) X (1+J) THEN GOSUB 180          الفـــرز
100       NEXT J
110     NEXT K
120     REM
130     FOR I = 1 TO N
140       PRINT X (I)          الطباعـــة
150     NEXT I
160     DATA , . , .. , ...,
170     END
180     REM SORT
190     T = X (J)
200     X (J) = X (J+1)
210     X (1+J) = T
220     RETURN
```

أمثلة محلولة وتمارين :

مثال رقم (١) :

ايجاد مجموع وعدد كل من الارقام السالبة والارقام الموجبة لعـــدد ثلاثيـــن قيمة من قيم (A) .

الحل :

أ ــ افتح مجمع للقيم الموجبة بدايته صفر.

ب ــ افتح مجمع للقيم السالبة بدايته صفر.

ج ــ افتح عداد للقيم الموجبة.

د ــ افتح عداد للقيم السالبة.

هـ ــ اقرأ (A) .

و ــ قارن هل هى اكبر من صفر نعم:

(١) زود العداد للقيم الموجبة واحد.

(٢) اضف القيمة على المجمع الموجب.

استكمل الدوارة:

```
10      P = 0 : N = 0
20      COUNT-P = 0 : COUNT -N = 0
30      FOR I = 1,30
40         READ A
50         IF A O THEN GOSUB 100 ELSE
60         ELSE GOSUB 130
70      NEXT I
80      DATA
90      END
100     P = P + A
110     COUNT- P = COUNT - P + 1
120     RETURN
130     COUNT- N = COUNT - N + 1
140     N = N + A
150     RETURN
```

ملحوظة :

COUNT - P للقيم الموجبة

COUNT - N للقيم السالبة

مجمع القيم الموجبة P

مجمع القيم السالبة N

ملحوظة:

استخدم اسلوب آخر وليكن فتح عداد قيمته المبدئية ٣٠ يتناقص مع كل دورة قراءة واستخدم الامر GOTO فى صياغة البرنامج.

مثال رقم (٢):

المطلوب ايجاد عدد ومجموع القيم الفردية وعدد ومجموع القيم الزوجية لعدد ن من القيم والاجمالى الكلى للقيم.

الحل:

أ ـــ افتح عداد للقيم الفردية T بدايته صفر J ومجمع للقيم الفردية SO .

ب ـــ افتح عداد للقيم الزوجية K بدايته صفر K ومجمع زوجى S .

ج ـــ اقرأ عدد القيم N .

د ـــ اقرأ قيمه X .

هـ ـــ افرض أن Y = X / 2 .

و ـــ اذا كانت Y = INT (Y) تكون X عدد زوجى وبذلك تجمع القيمة على SE ويزاد العداد K بمقدار الوحدة أو تتجه للعداد والمجمع الآخر.

ز ـــ اذا كانت J + K اصغر من N تعود الدوارة للخطوة (د).

ح ـــ تطبع النتائج.

ط ـــ النهاية.

```
10      J = 0 ; K = 0 : SE = 0 : SX
20      READ N
30      READ X
40      Y = X / 2
50      IF Y = INT (Y) GOTO  90
60      SO = SO+ X
70      J =  J  +  1
80      GOTO  110
90      SE = SE + X
100     K =  K  +  1
110     IF J  + K  N  GOTO  30
120     SUM  =  SO + SE
130     PRINT J, K ,SO, SE, SUM
140     DATA  ,    , , ,
150     END
```

مثال رقم (٣):

اكتب برنامج يحسب ارباح قدر من المال مودع فى البنك بسعر فائده مركبة.

حيث P = قيمة المبالغ الأساسية.

I = سعر الفائدة.

N = عدد السنوات.

F = الربح.

M = الإجمالى

```
10    FOR = 1 TO N
20    F = (1+i ) * * N
30    M = F . P
40    PRINT F, P, N, M
50    NEXT N
60    END
```

مثال رقم (٤):

اكتب برنامج يحسب القيم المناظرة لـ Y للمتغير X فى المعادلة:

$$Y = 4X^{**}2 + 3 * X + 2$$

فى المجال فيما بين X = -2 TO 2

```
1     CLS
10    FOR X = 2 TO -2 BY 0.1
20    Y = 4 * X ** 2 + 3* X + 2
30    PRINT X,Y
40    NEXT X
50    END
```

مثال رقم (٥) :

أحسب ناتج خطوات هذا البرنامج :

```
10    K = 5
20    READ L,M
30    L = L + M
40    N = M / S + K
50    PRINT L , N
70    STOP
80    DATA 4,20
90    END
```

مثال رقم (٦) :

أحسب ناتج هذا البرنامج :

```
10    LET I = 1
```

```
20    PRINT I, I * I
30    LET I = I + 1
40    IF I = 10 THEN 20
50    END
```

مثال رقم (٧) :

حدد أخطاء أسماء المتغيرات والتعبيرات التالية :

```
BASIC / 32D / X1 / Z29 / $AH / 32D / READ REM / $3 / -371 + /
LET NAME = M.N.SWILAM
LET A$ = 10
LET X = YAND Y = Y + Z
LET SUM = SUM + B          READ 1X
LET A + B = C]    [PRINT X AND S
LET J = J + .N$]    [LET S$ = 1
```

مثال رقم (٨):

لديك البيانات التالية أجرى عليها الآتى:

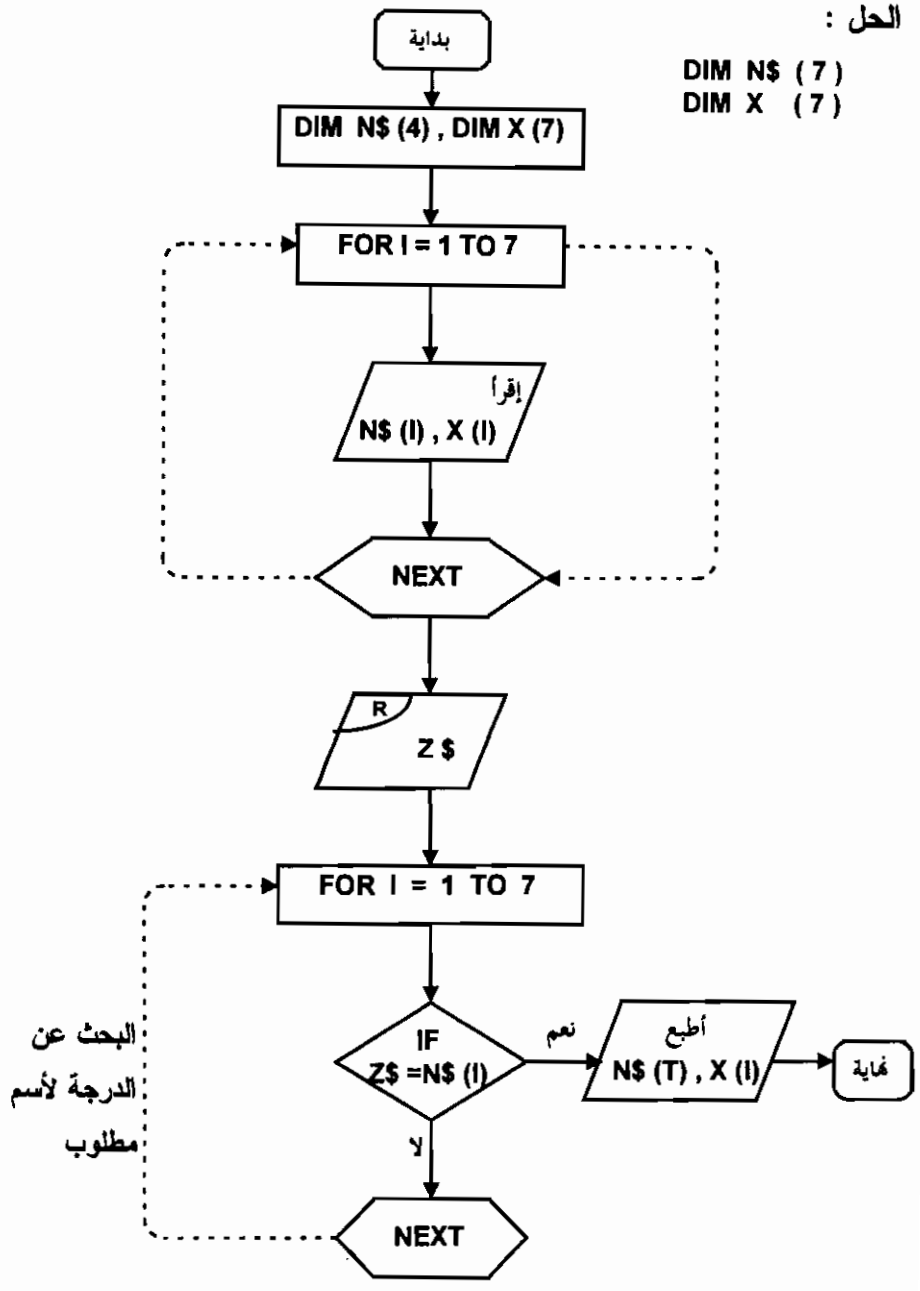
الأسم	الدرجة	
ش	٧٥	
ب	٦٠	
م	٥٠	
أ	٨٠	
أ س	٦٥	
س هـ	٤٥	
م ن	٦٠	

أ - إقرأ البيانات وخزنها فى مصفوفة N$ للأسماء ، X$ للدرجات.

ب - أبحث عن الدرجات لأى أسم.

الحل :

DIM N$ (7)
DIM X (7)



البرنامج :

```
10    DIM N$(4),X(4)
20    FOR I = 1 TO 4
30    INPUT N$(I),X(I)
40    NEXT I
50    PRINT " أدخل الأسم المطلوب "
60    INPUT Z$
70    FOR I = 1 TO 4
80    IF Z$ = N$(I) THEN PRINT N$(I),X(I)
90    NEXT I
100   END
```

مثال رقم (٩):

أحسب المدى لمجموعة من الأرقام هى ١٣ ، ١٨ ، ١٦ ، ١٥ ، ١٢ ؟

الحل :

أسلوب حساب المدى :

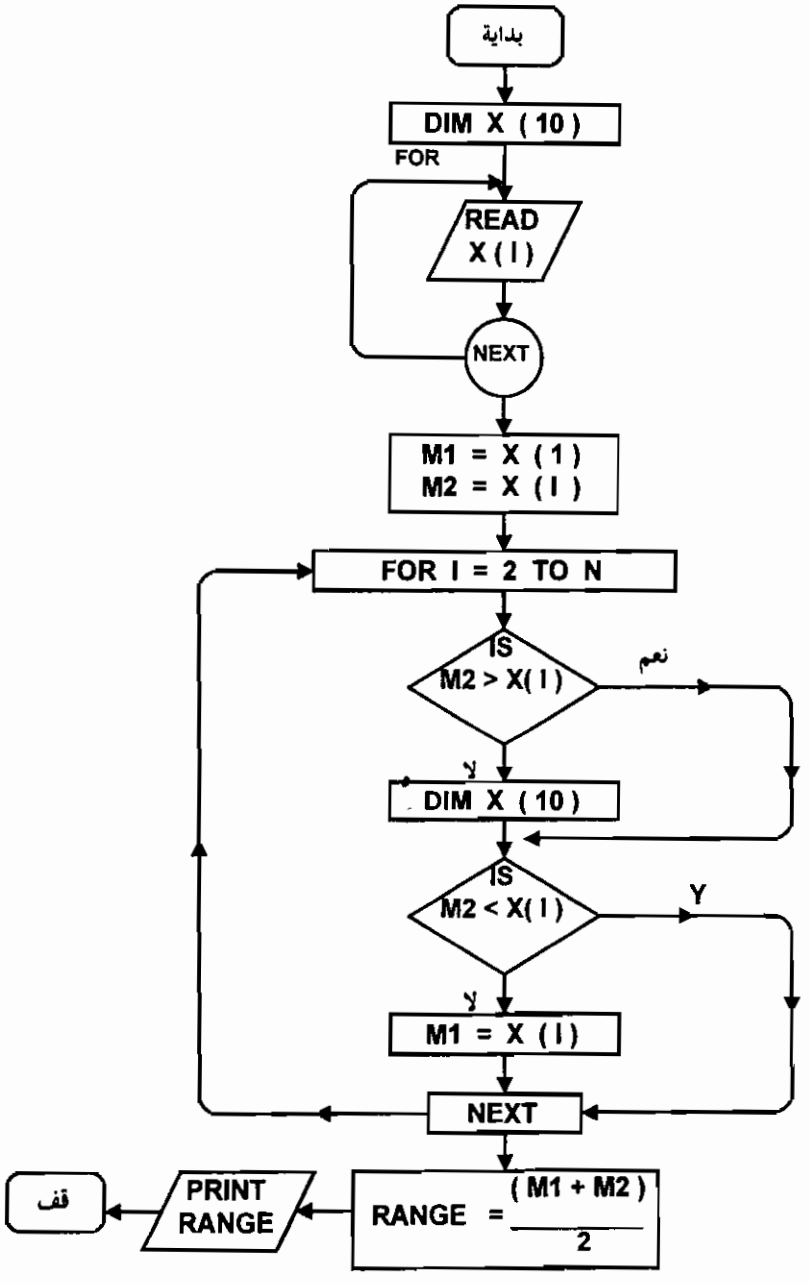
$$\text{المدى} = \frac{\text{أكبر قيمة} + \text{أصغر قيمة}}{٢}$$

ولذلك يجب على البرنامج مايلى:

أ - ترتيب الأرقام تصاعديا أو تنازليا.

ب - تعيين القيمة الأكبر والقيمة الأصغر.

ج - حساب المدى.


بداية
DIM X (10)
FOR
READ
X (I)
NEXT
M1 = X (1)
M2 = X (I)
FOR I = 2 TO N
IS
M2 > X(I)
نعم
لا
DIM X (10)
IS
M2 < X(I)
Y
لا
M1 = X (I)
NEXT
RANGE = (M1 + M2) / 2
PRINT
RANGE
قف

```
10      DIM X ( 10 )
20      READ N
30      FOR I = 1 TO 10
40      READ X ( I )
50      NEXT I
60      LET M1 = X ( 1 )
70      LET M2 = X ( 1 )
80      FOR I = 2 TO 10
90      IF M1 > X ( I ) THEN 110
100     LET M1 = X ( I )
110     IF M2 < X ( I ) THEN 130
120     LET M2 = X ( I )
130     NEXT I
140     LET RANGE = ( M1 + M2 ) / 2
150     PRINT " RANGE = " RANGE
160     DATA , , , , , , , , , , , , ,
170     END
```

مثال رقم (١٠) :

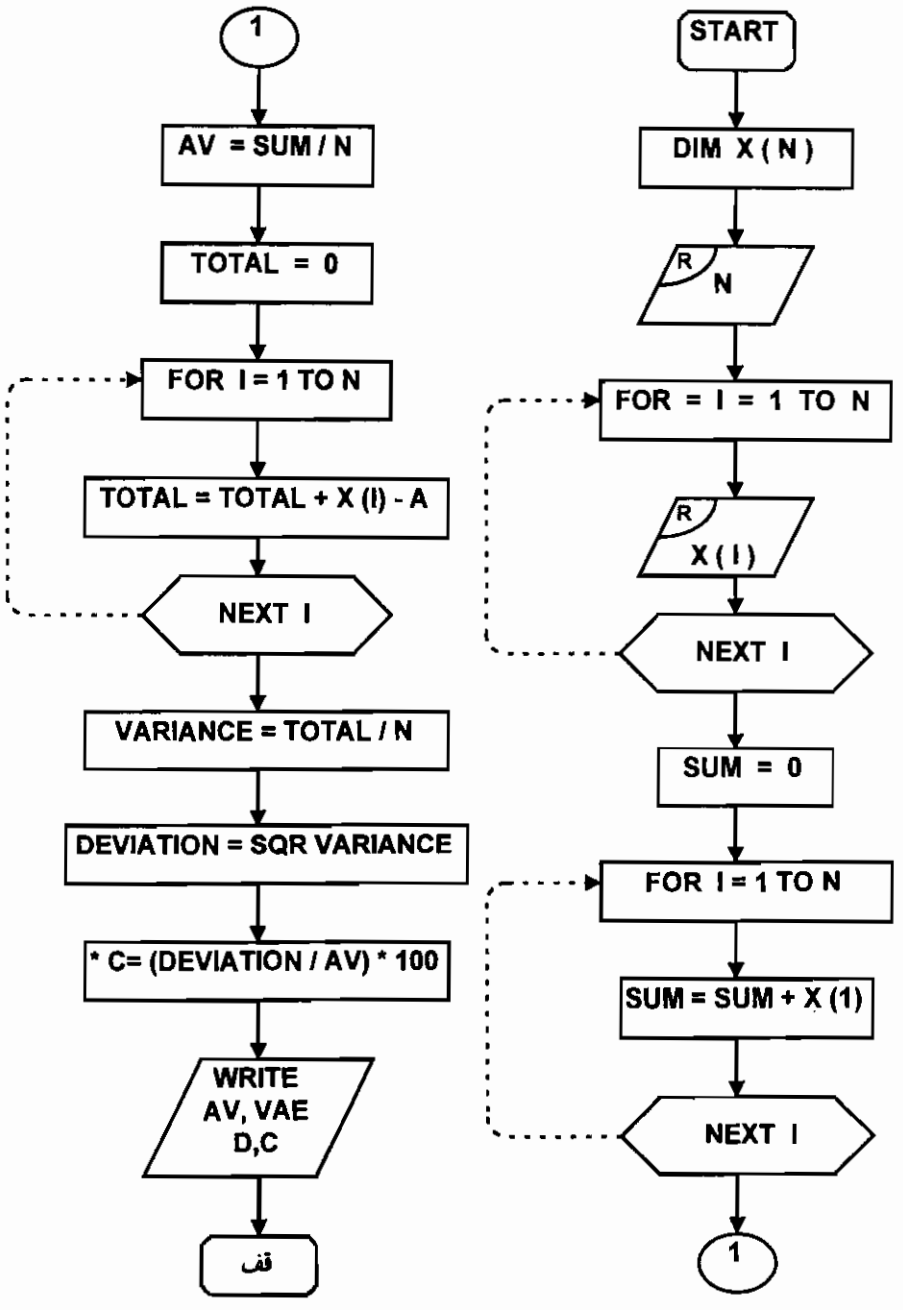
أكتب برنامج لتقدير وحساب المتوسط الحسابى ، التباين ، الأنحراف المعيارى ، معامل الأختلاف لمجموعة من القيم X عددها N علما بأن:

$$\text{المتوسط} = \bar{X} = \sum_{I=1}^{I=N} X(I) \Big/ N$$

$$\text{التباين} = \text{VARIANCE} \quad V = \frac{1}{N} * \left(\sum_{I=1}^{I=N} X(I) - \bar{X} \right)^2$$

$$\text{الأنحراف المعيارى} = D = \text{SQR } V$$

$$\text{معامل الأختلاف} = C = \frac{D}{X} \times 100$$



* C = COFFICIENT OF VARIATION

```
10      DIM X ( N )
20      INPUT N
30      FOR I = 1 TO N
40      INPUT X ( 1 )
50      NEXT I
60      SUM = 0
70      FOR I = 1 TO N
80      SUM = SUM + X ( 1 )
90      NEXT I
100     AV = SUM / N
110     TOTAL = 0
120     FOR I = 1 TO N
130     TOTAL = TOTAL + ( X ( 1 ) - AV ) ↑ 2
140     NEXT I
150     VARIANCE = TOTAL / N
160     DEVIATION = SQR VARIANCE
170     COFFICIENT = ( DAVIATION / AV ) * 100
180     LPRINT
190     LPRINT "      THE RESULTS      "
200     LPRINT " THE AVERAGE = "; AV
210     LPRINT " STANDARD DEVIATION = "; DEVIATION
220     LPRINT " THE VARIANCE   = ; VARIANCE
230     LPRINT " THE COFF OF VARIATION " = "; COFFICIENT
240     STOP
250     END
```

الملفات :

عندما يتعامل الحاسب مع البيانات فإنه لايتعامل إلا مع السجل ، والسجل فى حد ذاته عبارة عن مجموعة مرتبطة منطقيا من البيانات [حقول البيانات] تعبر عن كيان واحد ومجموعة السجلات المتكررة هى الملف الذى يخزن سجلات عن كيان واحد متكرر والفرق بين الملفات وهياكل البيانات مثل المصفوفات فرق جوهرى فالملفات عبارة عن تخزين دائم للبيانات على وسائط التخزين الثانوية بينما هياكل البيانات تخزين مؤقت فى ذاكرة الحاسب ، وفى كلا الحالتين تستطيع البرامج التعامل مع البيانات وإجراء المعالجات التالية :

* إنشاء ملف جديد.
* دمج ملفين أو أكثر فى ملف واحد.
* إضافة سجلات.
* حذف سجلات.
* تحديث البيانات.

ويمكن تنظيم الملفات على الحاسبات الشخصية بأحد الأسلوبين :

(١) تنظيم مسلسل.

(٢) تنظيم مباشر.

ويرتكن التنظيم المسلسل على حقل مفتاح لا يتكرر فى باقى السجلات مثل رقم الطالب ــ رقم العامل ــ رقم قطعة الغيار ، ويتم فرز السجلات تصاعديا أو تنازليا على قيمة هذا الحقل ويطبق فى إسترجاع هذه السجلات القاعدة ، من سجل أولا يسترجع أولا ، ويتطلب ترتيب هذا النوع من الملفات مايلى:

(أ) أن ترتب السجلات التى سيتم إضافتها تسلسليا كما فى الملف الأصلى.

(ب) ينشأ ملف بيانات جديد.

وفى الملفات ذات التنظيم المباشر يمكن إسترجاع أى سجل مباشرة دون البحث فى باقى السجلات كما أن إضافة سجلات جديدة لا يستدعى إنشاء ملف جديد على وسيط تخزين آخر.

■ الملفات المسلسلة SEQUENTIAL FILES :

يجرى إنشاء الملف وفق الخطوات التالية:

(١) أفتح الملف بالأمر OPEN على النحو :

OPEN < أسم الملف > FOR < OUTPUT > AS # nn
< >

وتعنى كلمة OUTPUT أن الملف سيتم الكتابة عليه ، أما الرقم 1 # AS فهو رقم يقترحه منشأ الملف لسهولة أستدعائه بديلا عن أستخدام أسم الملف.

```
OPEN  " INVEN "  FOR OUTPUT  AS $ 1
```

(٢) للكتابة على الملف أى تسجيل سجلات عليه يستخدم الأمر PRINT على النحو :

```
PRINT # 1 , NUMBER ; QUATITY
```

(٣) لقراءة أى سجل من الملف يستخدم الأمر :

```
READ  NUMBER , QUANTITY
```

(٤) يستخدم أمر الدوارة WHILE ..... WEND لكتابة السجلات المناسبة مثل:

```
120     WHILE ITEM > 0
130     PRINT #1 , ITEM , QUANTITY
140     READ ITEM , QUANTITY
150     WEND
```

(٥) أغلق الملف بعد إدخال السجلات بالأمر CLOSE # 1 وهذا الأمر يسبب قيام نظام التشغيل بوضع نهاية للملف EOF بعد آخر سجل تم تسجيله.

مثال :

```
10      REM CREATE SEQUENTIAL FILE
20      OPEN " INVEN " FOR OUTPUT AS #1
30      READ ITEM , QUANTITY
40      WHILE ITEM > 0
50      PRINT #1 , ITEM , QUANTITY
60      READ ITEM , QUANTITY
70      WEND
80      CLOSE # 1
DATA  5 , 2 , 14 , 4 , 15 , 7 , 0 , 0
```

إسترجاع البيانات من الملف المتتالى :

يتم إسترجاع البيانات من الملف وفق الخطوات التالية :

(أ) يستخدم الأمر OPEN افتح الملف لمدخلات ملف جديد :

```
OPEN " INVEN " FOR INPUT AS # 3
```

(ب) لقراءة سجل من على الملف رقم ٣ يستخدم الأمر INPUT :

```
INPUT # 3 , ITEM , QUANTITY
```

(ج) يستخدم الأمر WEND ..... WHILE لتكرار الخطوة (ب) حتى نهاية الملف.

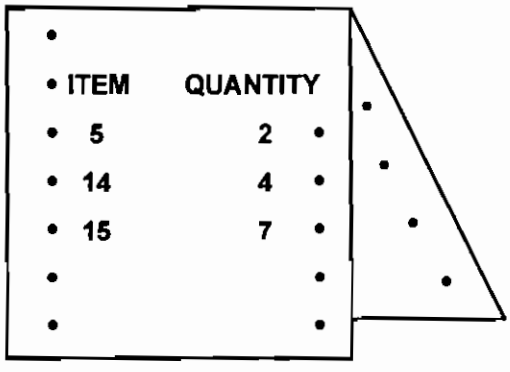
```
10      WHILE NOT EOF ( 3 )
20      INPUT # 3 . ITEM , QUANTITY
30      PRINT ITEM ; QUANTITY
40      WEND
```

(د) أغلق الملف بالأمر CLOSE # 3 .

البرنامج الكامل :

```
10      REM READ SEQUENTIAL FILE
20      OPEN " INVEN " FOR INPUT AS # 3
30      INPUT # 3 . ITEM , QUANTITY
40      PRINT " ITEM " , " QUANTITY "
50      WHILE NOT EOF ( 3 )
60      INPUT # 3 ITEM , QUANTITY
70      PRINT TAB 5 ITEM , TAB ( 20 ) QUANTITY
80      WEND
90      CLOSE # 3
100     END
```

النتيجة :



موجز أوامر التعامل مع الملفات المسلسلة :

الأمر	التفسير
OUTPUT	يحدد أن الملف جديد وينشأ لأول مرة
INPUT	يحدد أن الملف سوف تجرى قراءته
APPEND	إضافة سجلات جديدة بعد آخر سجل على الملف
# FILE	لتمييز ما هو الملف ولسهولة أستخدامه
أسم الملف	لتحديد أسم للملف مع أعتبار الأمتداد راجع DOS
WRITE	لكتابة سجلات على الملف

"راجع نسخة لغة البيزك التى تستخدمها الشركة المنتجة لها "

■ الملفات العشوائية RANDOM FILES :

يعرف ملف البيانات العشوائى بأنه عبارة عن مجموعة من السجلات ذات طول ثابت وكل سجل يتكون من مجموعة من حقول البيانات التى تخزن فى السجل كسلاسل حرفية. فيتم تحويل حقول البيانات التى تمثل قيما عددية إلى أعداد فعلية عند نقلها لذاكرة الحاسب ثم يتم تحويل هذه البيانات مرة أخرى إلى سلاسل حرفية قبل نقلها إلى الملف.

ويتم أستخدام الحاسب مخزن مؤقت أو وسيط BUFFER يحتوى على سجل واحد فى ذاكرة الحاسب ويقسم هذا المخزن المؤقت إلى حقول حيث يحتوى كل حقل على بيان واحد.

مزايا الملفات العشوائية RANDOM ACCESS FILES:

البرامج التى تستخدم فى بناء الملفات العشوائية وإسترجاع البيانات معها تتكون من خطوات أكثر تعقيداً من البرامج المستخدمة مع الملفات المتتابعة ولكن للملفات العشوائية مميزات كثيرة نذكر منها:

١ - الملفات العشوائية تتطلب مساحات تخزين على القرص أقل من الملفات المتتابعة وذلك لأن الأعداد فى الملف العشوائى تخزن على القرص فى الشكل الثنائى BINARY FORMAT بينما تخزن الأعداد فى الملف المتتابع بنظام التكويد ASCII .

٢ - يمكن إسترجاع البيانات عشوائياً من أى مكان على القرص بدون الحاجة إلى قراءة سجلات الملف بدءاً من السجل الأول وحتى نصل إلى السجل المطلوب كما هو متبع وضرورى فى الملفات المتتابعة.

٣ - زمن تداول المعلومات فى الملف العشوائى أقل من زمن تداول المعلومات من الملف المتتابع ، وذلك لأن البيانات تخزن فى وحدات مستقلة تسمى السجلات وكل سجل له رقم فريد خاص بهUNIQUE NUMBER أو مفتاح KEY.

والجدول التالى يوضح الفرق بين الملفات المتتابعة والملفات العشوائية:

	الملفات المتتابعة	الملفات العشوائية
١ - البرامج اللازمة لتشغيل الملفات.	سهلة الكتابة EASY TO WRITE .	أكثر تعقيداً COMPLEX.
٢ - طريقة التداول ACCESSING MODE.	طريقة تتابعية SEQUENTIAL .	يمكن إسترجاع البيانات عشوائياً أى بأى ترتيب ANY ORDER .
٣ - زمن التداول ACCESSING TIME.	أطول LONGER .	أقصر SHORTER .

إنشاء ملف عشوائى CREATING A RANDOM FILE :

توضح خطوات البرنامج التالى مثالاً لبناء ملف عشوائى يحتوى على بيانات طلبة فى إحدى المدارس وتشمل رقم الطالب وأسمه وتاريخ ميلاده .

وسيرمز لرقم الطالب بالرمز S$.

ولأسم الطالب بالرمز N$.

ولتاريخ ميلاد الطالب D$.

```
10      REM CREATION OF STUDENTS - FILES
20      OPEN "R" , #1, "STUDENTS" , 34
30      FIELD #1, 4 AS S$, 20 AS N$, 10 AS D$
40      INPUT "STUDENT. NO :" ; X
50      IF X = 99 THEN COLSE : END
60      INPUT "NAME" ; Y$
70      INPUT "DATE OF BIRTH" : Z$
80      LSET S$ = MKI$ (X)
90      LEST N$ = Y$
100     LSET D$ = Z$
110     PUT #1, X
120     GOTO 40
```

وعند إعطاء أمر التنفيذ RUN يعمل البرنامج كمايلى:

```
STUDENT NO .: 1
NAME: SOHER
DATE OF BIRTH: 26/6/60
STUDENT NO .: 2
NAME: ZENAB
DATE OF BIRTH: 5/9/71
STUDENT NO .: 5
NAME: MOHAMED SOWEL
DATE OF BIRTH: 27/5/76
STUDENT NO .: 20
NAME: MANAL
DATE OF BIRTH: 21/8/82
STUDENT NO .: 29
NAME: ADEL
DATE OF BIRTH: 10/10/86
STUDENT NO .: 99
OK
```

```
1  SOHER 26 / 6 / 60
2  ZENAB 5 / 9 / 71
.
.
.
5  MOHAMED SOWEL 27/ 5 /76
.
.
.
20 MANAL 21 / 8 / 82
.
.
.
29 ADEL 10 / 10 / 86
.
.
.
99
```

ومن دراسة خطوات هذا البرنامج يمكن التعرف على الأوامر المستخدمة لبناء الملف العشوائى ويتم تلخيصها فيمايلى:

١ - **فتح الملف OPEN:**

قبل البدء فى أستخدام أى ملف عشوائى وتنفيذ أى عمليات خاصة به سواء كانت قراءة سجلات منه أو كتابة سجلات فيه يجب فتح الملف بأستخدام الأمر OPEN والصورة العامة له هى :

OPEN "R" , # FILE - NUMBER , FILE - NAME , RECORD - LENGTH.

حيث (R) تشير إلى أن التعامل مع الملف سيكون عشوائياً ويستخدم لفتح الملف سواء لإسترجاع بيانات منه أو الكتابة فيه ، (# FILE NUMBER) هو رقم الملف ويمثل خط إتصال مفتوح "أحد المخازن المؤقتة فى ذاكرة الحاسب (BUFFER) " لتبادل البيانات بين الذاكرة الداخلية والمخزن الخارجى وتأخذ الأرقام من ١ إلى ١٥ ، (FILE NAME) أسم الملف ويتكون من مجموعة من الحروف والأرقام لا يزيد عددها عن ٨ على أن يبدأ الأسم بحرف كما يمكن إضافة أمتداد (EXTENSION) لا يزيد عن ٣ حروف وهو إختيارى ،) (RECORD LENGTH ويحدد طول السجل الواحد فى الملف وإذا لم يتم تحديد طول السجل فى جملة فتح الملف فإنه يعتبر ١٢٨ بايت ، وفى أمر فتح الملف فى السطر رقم ٢٠ من البرنامج السابق (بيانات الطلبة) نلاحظ :

(أ) إستخدام R لأن الملف مفتوح إدخال بيانات للكتابة فيه.

(ب) إستخدام (#1) كرقم للملف.

(ج) إستخدام الأسم "STUDENTS" كأسم للملف.

(د) طول السجل ٣٤ بايت.

٢ - **توصيف الحقول FIELDS :**

يتم حجز مخزن وسيط RANDOM BUFFER يحتوى على سجل واحد فى ذاكرة الحاسب ووظيفة الأمر FIELD هو تقسيم المخزن الوسيط إلى حقول بحيث

يحتوى كل حقل على بيان واحد من مجموعة بيانات السجل ، وجملة FIELD فى السطر ٣٠ من البرنامج السابق توضح أن السجل يتكون من ٣ حقول وهى:

رقم الطالب وطول الحقل المخصص له = ٤ بايت

أسم الطالب وطول الحقل المخصص له = ٢٠ بايت

تاريخ ميلاد الطالب وطول الحقل المخصص له = ١٠ بايت

ونلاحظ أن مجموع أطوال هذه الحقول الثلاثة يجب أن يساوى طول السجل وهو ٣٤ المبين فى جملة فتح الملف.

ملاحظات هامة :

١ - يجب عدم أستخدام الأسماء المستخدمة فى جملة FIELD كأسماء لمتغيرات فى داخل البرنامج فى جمل مثل جملة INPUT لأن هذه الأسماء مخصصة لحقول المخزن الوسيط فقط.

٢ - يمكن تنفيذ أى عدد من جمل FIELD مع الملف الواحد.

٣ - إدخال البيانات INPUT :

بعد نسخ الملف وتوصيف الحقول يتم إدخال البيانات بأستخدام لوحة المفاتيح وفى البرنامج السابق يتم ذلك من خلال السطور ٤٠ ، ٦٠ ، ٧٠.

٤ - التحويل والنقل :

حيث أنه فى الملفات العشوائية يخزن كل حقل من حقول البيانات فى السجل كسلسلة حرفية STRING فلذلك يجب تحويل حقول البيانات التى تمثل قيما عددية إلى سلاسل حرفية قبل نقلها إلى المخزن الوسيط :

(أ) التحويل بأستخدام الدوال MKI$ أو MKS$ أو MKD$:

ويتم التحويل بأستخدام الدوال MKI$ أو MKS$ أو MKD$ ووظيفتها تحويل القيم العددية إلى سلاسل حرفية.

فتستخدم الدالة MKI$ لتحويل العدد الصحيح INTEGER إلى سلسلة حرفية مكونة من ٢ بايت.

وتستخدم الدالة MKS$ لتحويل العدد الحقيقى REAL NUMBER OR SINGLE - PRECISION NUMBER إلى سلسلة حرفية مكونة من ٤ بايت.

وتستخدم الدالة MKD$ لتحويل العدد المزدوج الدقة - DOUBLE PRECISION - NUMBER إلى سلسلة حرفية مكونة من ٨ بايت.

(ب) النقل إلى المخزن الوسيط بأستخدام جملة LSET أو جملة RSET :

بعد تحويل القيم العددية إلى سلاسل حرفية يستخدم الأمر LSET أو الأمر RSET فى تحريك أو نقل البيانات من الذاكرة إلى المخزن الوسيط العشوائى RANDOM FILE BUFFER أستعداداً لكتابتها فى الملف بأستخدام الأمر PUT # .

والأسطر ٨٠ ، ٩٠ ، ١٠٠ من البرنامج السابق توضح عمليتى التحويل والنقل ، ففى السطر ٨٠ يتم تحويل رقم الطالب (X) وهو عدد صحيح إلى سلسلة حرفية بواسطة الدالة MKI$ ثم يخزن فى الحقل S$ فى المخزن الوسيط بواسطة الأمر LSET (LEFT - JUSTIFIES) ، أو الأمر RSET (RIGHT - JUSTIFIES) ، ووظيفة كل منهما نقل السلسلة الحرفية من الذاكرة وتخزينها فى حقل المخزن الوسيط وإذا كان طول السلسلة الحرفية أصغر من طول الحقل المميز لها فتكمل بمسافات خالية ، أما إذا كان طول السلسلة الحرفية أكبر من طول الحقل المحجوز لها فتهمل الحروف الزائدة من جهة اليمين.

وفى السطر ٩٠ يتم نقل أسم الطالب وهو سلسلة حرفية إلى الحقل D$ فى المخزن الوسيط بواسطة الأمر LSET .

٥ - كتابة البيانات فى الملف PUT :

بعد إدخال بيانات السجل فى المخزن الوسيط يتم كتابتها فى الملف العشوائى بأستخدام الأمر #PUT والصورة العامة له هى :

PUT (#) FILE - NUMBER , (RECORD NUMBER)

ونجد هذا الأمر فى السطر ١١٠ من البرنامج السابق فى الصورة :

PUT # 1, X

(أ) تم أستخدام نفس رقم الملف (1 #) المستخدم فى جملة فتح الملف.

(ب) الرمز X وهو رقم الطالب الذى تم إدخاله فى جملة INPUT فى السطر رقم ٤٠ والذى سيعتبر رقما للسجل.

وإذا تم حذف RECORD - NUMBER من جملة #PUT فإن السجل الحالى يعطى رقما أوتوماتيكياً يزيد عن رقم السجل السابق له بمقدار ١.

وفى كل مرة تنفذ جملة PUT يتم كتابة سجل فى الملف ويأخذ السجل رقم الطالب الذى تم إدخاله فى السطر رقم ٤٠ بواسطة أمر INPUT .

٦ - إغلاق الملف CLOSE :

عند الإنتهاء من كتابة البيانات المدخلة فى الملف يتم إغلاق الملف بأستخدام الأمر CLOSE الذى ينهى الأتصال بين الملف وذاكرة الحاسب وتكون البيانات التى أدخلت قد تم حفظها على القرص.

والصورة العامة لأمر CLOSE هى :

CLOSE (# LIST OF FILE - NUMBERS)

وتتبع كلمة CLOSE العلامة (#) ثم قائمة بأرقام الملفات التى قد تكون رقم ملف أو أكثر والقائمة أختيارية.

ملاحظة :

إذا لم يتم إدخال أى أرقام ملفات بعد CLOSE يتم إغلاق جميع الملفات التى سبق فتحها ، وعلى ذلك عندما يكون المطلوب إغلاق عدد معين من الملفات

المفتوحة وليس كلها يجب أن يلى أمر CLOSE أرقام هذه الملفات ، وعند تنفيذ البرنامج يكون قد تم بناء الملف STUDENTS .

إسترجاع (قراءة البيانات من الملف)

ACCESSING A RANDOM FILE :

المقصود بإسترجاع البيانات هو نقل البيانات من الملف الموجود فى المخزن المساعد إلى الذاكرة الداخلية والتعامل مع هذه البيانات ، ويمكن توضيح ذلك عن طريق البرنامج التالى الذى يقوم بإسترجاع البيانات التى تم إدخالها فى الملف السابق (بيانات الطلبة):

```
10      REM READ DATA FROM A FLILE
20      OPEN "R", #1 "STUDENTS", 34
30      FIELD #1, 4 AS S$, 20 AS N$, 10 AS D$
40      PRINT TAB(4); "STUDENT NO"; TAB(25); "NAME";
50      PRINT TAB(40); "BIRTH DATE"
60      PRINT
70      INPUT "STUDENT NO."; X
80      IF X = 99 THEN CLOSE #1 : END
90      GET #1, X
100     PRINT
110     PRINT TAB(4); CVI (S$); TAB(25); N$; TAB(40); D$
120     GOTO 70
```

ومن دراسة هذا البرنامج يمكن التعرف على الخطوات التى تتبع لإسترجاع بيانات من ملف عشوائى والتى يتم تلخيصها فيمايلى:

١ - أمر فتح الملف OPEN :

فى السطر رقم ٢٠ والصورة العامة له هى نفسها التى شرحها فى حالة بناء الملف العشوائى.

٢ - توصيف الحقول FIELD :

فى السطر ٣٠ تم أستخدام جملة FIELD لتقسيم المخزن الوسيط RANDOM BUFFER إلى حقول البيانات التى ستقرأ من الملف.

ملاحظة :

إذا أستخدم البرنامج لأداء عمليتى إدخال بيانات فى ملف عشوائى وإسترجاعها من نفس الملف يمكن أستخدام جملة OPEN واحدة وكذلك جملة FIELD واحدة.

٣ - قراءة أو إسترجاع البيانات من الملف GET :

يتم قراءة السجل المطلوب من الملف العشوائى ونقله إلى المخزن الوسيط RANDOM BUFFER بأستخدام جملة GET والصورة العامة لها هى:

GET (#) FILE - NUMBER (RECORD NUMBER)

حيث (#) إختيارية و FILE - NUMBER هو رقم الملف الذى أستخدم فى فتح الملف و RECORD - NUMBER هو رقم السجل المطلوب قراءته وهو إختيارى ، وإذا لم يحدد رقم السجل يتم أستدعاء السجل التالى لآخر سجل تم أستدعاؤه عن طريق آخر جملة GET سابقة ، وفى السطر ٩٠ من البرنامج يتم قراءة السجل رقم (X) من الملف رقم (١).

٤ - بعد ذلك يتم عرض البيانات على الشاشة بأستخدام أمر PRINT أو يمكن عرضها بأستخدام الطابعة مع ملاحظة أن القيم التى سبق تخزينها كسلاسل حرفية والتى يتم نقلها من المخزن الوسيط RANDOM BUFFER يجب أن تحول من صورة السلاسل الحرفية إلى قيم عددية قبل طبعها وتستخدم فى ذلك الدوال CVD , CVS, CVI وتستخدم الدالة CVI لتحويل السلسلة المكونة من ٢ بايت إلى عدد صحيح ، وتستخدم الدالة CVS لتحويل السلسلة المكونة من ٤ بايت إلى عدد حقيقى REAL NUMBER OR SINGLE - PRECISSION NUMBER وتستخدم الدالة CVD فى تحويل السلسلة الحرفية المكونة من ٨

بايت إلى عدد مزدوج الدقة DOUBLE - PRECISSION NUMBER ، والسطر ١١٠ من البرنامج السابق يوضح ذلك.

ملاحظات هامة :

فيما يلى بعض الملاحظات التى يجب مراعاتها عند كتابة برنامج يستخدم فى بناء ملف وإسترجاعه وتعديله :

أ - يمكن حجز أول سجل فى الملف ليكتب فيه عدد السجلات التى يتكون منها الملف فإذا كان عدد السجلات المطلوب كتابتها فى الملـــف = (N) ففى هذه الحالة يكون عدد سجلات الملف = (N + 1) .

ب - قبل الكتابة فى أى ملف يفضل إدخال حرف معين فى الحقل الأول فى جميع السجلات وذلك حتى يمكن أستخدامه بعد ذلك فى معرفة هل تـــم أستخدام سجلات الملف بإدخال بيانات فيها أم لم يستخدم بعد.

*

١٠ - الملفات

عرضنا خلال الفصل السابق لمحة سريعة عن الملفات ، وفى هذا الفصل نعرض إليها بقدر أكبر من التفصيل.

ولان الحاسب ليس صندوقا سحريا تصب فيه البيانات كيفما اتفق وتتولى آلاته وبرامجه استكمال معالجة ماصب فى جوفه وتقدم المخرجات لمستخدم الحاسب ، لانه ليس كذلك يجب تنظيم البيانات بما يلائم قدراته وامكانياته ، وهذا الاعداد يشمل تنظيم البيانات على هيئة ملفات كل منها يختص بموضوع معين ويعتبر وحدة واحدة ويمكن تخزينة تخزينا دائما على وسائط التخزين الثانوية مثل الشرائط المغناطيسية والاقراص حتى يمكن الرجوع اليه عند الحاجة.

وكشأن كل عناصر منظومة الحاسب من ازدواجية الكيان يمكن النظر للملفات من منظورين:

المنظور المنطقى LOGICAL VIEW:

ويركز هذا المنظور على خصائص حقول بيانات السجلاتRECORDS المكونة للملف ، كما يركز على المعالجات اللازمة على البيانات ، ونلحظ أن النظرة المنطقية لاتلقى بالا لوسيط التخزين المحمل عليه الملف.

منظور فيزيائى LOGICAL :

ومحور هذا المنظور معرفة الوسيط الحامل للبيانات وقدراته واسلوب تنظيم واستعادة البيانات.

وعلى هذا يمكن تعريف الملف على انه مجموعة من السجلات المرتبطة منطقيا فليس مقبولا أن ننشئ سجلات للعاملين أو سجلات لكتب احدى المكتبات ونعثر داخل الملف على سجل يتعلق بسيارة أو قطعة غيار ، فوجود هذا السجل الغريب يكسر قاعدة الارتباط المنطقى والموضوع الواحد للملف ، كما يمكن تعريف السجل بأنه مجموعة مرتبطة منطقيا من عناصر البيانات أو حقول البيانات ، وكل حقل يتكون من مجموعة متناغمة من الحروف الابجدية ذات معنى ودلالة ومضمون.

ويمكن تلخيص ما اسلفنا على النحو:

الحرف : هو اصغر مكون منطقى فى الملف وقد يكون ابجدى أو رقمى.

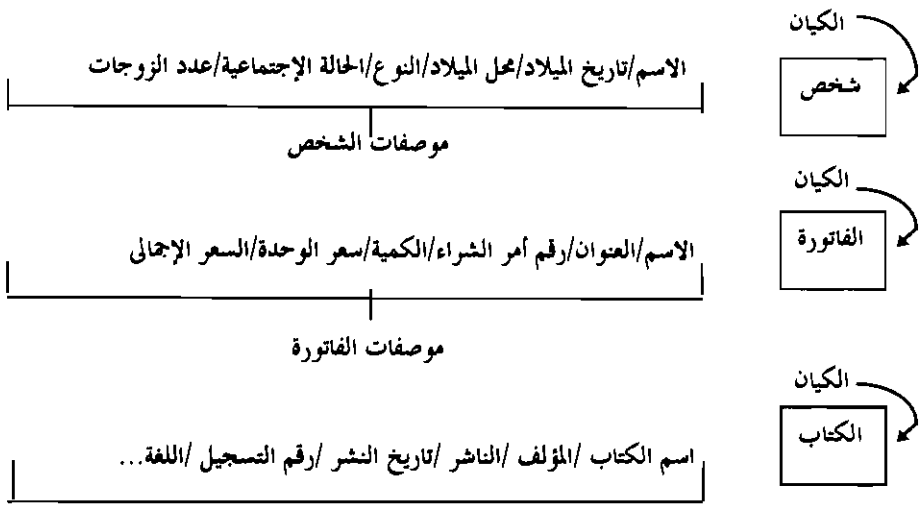
الحقل : وهو اصغر وحدة بيان ويتشكل من مجموعه متناغمة من الحروف.

السجل : مجموعه مترابطة منطقيا من الحقول توصف كيان بذات توصيفا يتلائم مع طبيعة ومتطلبات الملف ، وقد تسمى الحقول بالموصفات للكيان ATTRIBUTES .

الكيان Entity :

هو شيء محدد مثل الانسان ــ السلعة ــ التاجر ــ الموظف ــ أو نظام المعلومات ، أو هو شيء نهتم بتسجيل بيانات عنه أو بمعنى آخر الكيان هو المصدر أو الباعث للموصفات فيما توضحه المخططات التاليه فى شكل (١٠/١) ، وشكل (١٠/٢).

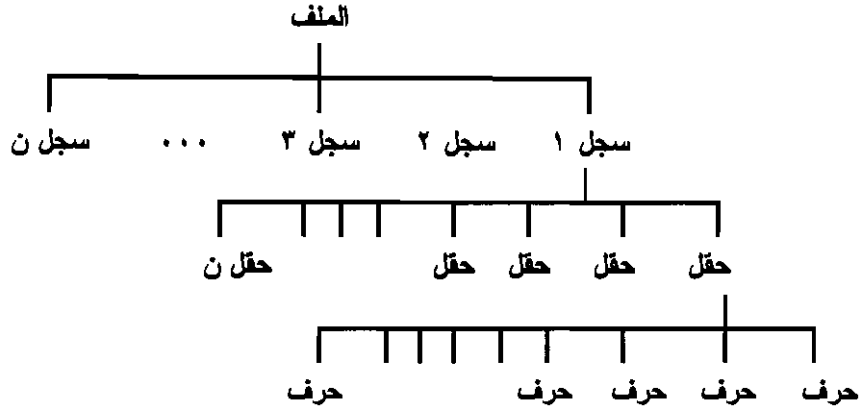
ويرمز لأى كيان
برسم شكل المربع
ويكتب داخله أسم الكيان



ويمكن تلخيص ما سبق فى الجدول التالى :

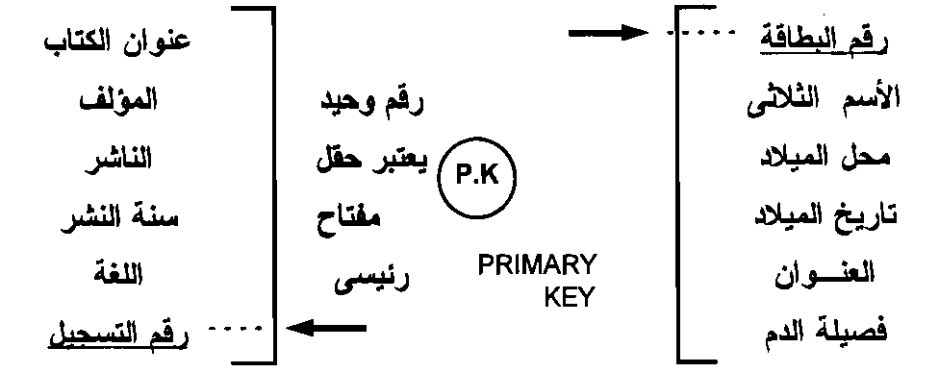
المسمى	الشـــــــــــــرح	عدد الموصفات
كيـــــان	هى أغراض مطلوب تسجيل بيانـــات عنها.	غير محدود حسب طبيعـــة كـــل كيان.
السجل المنطقى	سجل منطقى واحد لكل كيان .	كل سجل يحتوى على عدد مـــن عناصر البيانات أو الموصفات.
السجل الفيزيائى	قد يحتوى على أكـــثر مـــن ســـجل منطقى.	كل سجل منطقى يحتـــوى علـــى عدد من الحقول.

الشكلان (١ ، ١٠/٢)



أنواع حقول السجل:

إذا تدارسنا بيانات البطاقة الشخصية أو بيانات تسجيل كتاب بأحد المكتبـــات لوجدنا أن موصفات صاحب البطاقة أو موصفات الكتاب كما هى موضحـــة علـــى النحو:



وسوف نلاحظ ان هناك نوعين من الحقول حقل وحيد له قيمة لاتتكرر على مستوى السجل وعلى مستوى الملف كله مثل رقم البطاقة / الرقم القومى / رقم تسجيل الكتاب ، وكلاهما رقم فريد Unique ولذلك اذا سألت عن بيانات صاحب البطاقة رقم (كذا) أو ما هو عنوان واسم مؤلف الكتاب الذى رقم تسجيله (كذا) فما إيسر الوصول إلى البيانات المطلوبة لإن هذا النوع من الحقول يشير مباشرة الى باقى حقول السجل ويحدد الكيان المعبر عنه تحديداً دقيقا.

مثل هذه الحقول الخاصة تسمى حقل مفتاح رئيسى Primary Key ولاينفى وجود هذا النوع من الحقول وجود حقول اخرى تصلح للاشارة للسجل ويطلق عليها المفاتيح الثانوية Secondary Key ، كما يمكن الدمج بين اكثر من حقل غير مفتاحى لتكوين حقل مفتاحى Unique ، أما باقى الحقول فهى حقول يحتمل تكرارها فى أى عدد من السجلات فى الملف الواحد ، ففى ملف البطاقات الشخصية قد يتواجد عدد "ن" من السجلات لها نفس أسماء أصحاب البطاقات ، وربما نفس محل الميلاد ويحتمل نفس تاريخ الميلاد ولاتنفى احتمال وجود ولو عدد محدود جدا من الاشخاص لهم نفس العنوان وهكذا .

الرقم القومى	الأسم	محل الميلاد	تاريخ الميلاد	العنوان	فصيلة الدم

والحقل الفريد أو المفتاح الرئيسى هو احد الادوات المنطقية فى إسترجاع البيانات من الملفات كما سنأتى إلى ذلك تفصيلا.

أنواع الملفات:

تقسم الملفات إلى عدة أنواع أبرزها:

١ ــ **الملف الرئيسى Master File :**

وهو ملف ذا بيانات شبه مستديمة (المرتبات) ويتم تحديثه على فترات متباعدة (شهريا ــ نصف سنوى ــ سنوى) وبالتالى فان الملف الرئيسى يحتوى على بيانات ذات طبيعة استاتيكية (الاسم ــ العنوان ــ المرتب الاساسى...).

٢ ــ **ملفات المتغيرات Transaction File :**

وهى ملفات تضم المتغيرات اليومية عى البيانات ــ الحركة ــ مثل اوامر الشراء الواردة للمؤسسة خلال فترة معينة وتستخدم هذه الملفات فى تحديث الملف الرئيسى.

٣ ــ **ملفات جامدة أو مرجعية Reference File :**

وهى الملفات التى تضم بيانات لاتتغير مثل الاسم ــ تاريخ الميلاد ــ محل الميلاد ــ النوع ــ الديانة ــ اسماء الكتب وسنه النشر ــ الموردون لمكتبة الجامعة.

٤ ــ **ملفات البرامج وبياناتها:**

وهى ملفات تضم بعض البرامج أو البيانات المرتبطة بالبرامج ، وقد تكون البرامج والبيانات المرتبطة على نفس الملف أو على ملفين مستقلين.

٥ ــ **ملف نصوص Text File :**

ويضم نص وثيقة أو عدة وثائق مرتبطة منطقيا.

٦ ــ **ملف شغل Work File :**

وهو ملف ينتج خلال مراحل المعالجة ولا يجرى تخزينه شأنه شأن المسودات فى الأعمال الإدارية والمكتبية.

٧ ــ **ملف تجريب Scratch File :**

وهو ملف مؤقت يمحى فور انتهاء المعالجة بإن يعاد الكتابة عليه.

العمليات على الملفات:

تتم جملة عمليات على الملفات هى على النحو:

١ ــ **التحديث Updating :**

عندما تتغير البيانات المتاحة عن البيانات المسجلة يتم تحديث الملف بالبيانات الجديدة.

٢ ــ **المرجعية Referncing :**

لتأكيد معلومة من معلومات مسجلة ولايجرى خلالها أى تعديل أو تحديث.

٣ ــ **صيانة الملفات:**

وهى عملية تشمل إضافة سجلات جديدة وحذف سجلات قديمة مثل تغيير الثمن ، حذف أصناف لم تعد تنتج ــ عناوين العملاء ــ أرقام التليفونات.

أطوال السجلات:

تقسم السجلات من حيث الطول (الحيز مقدر بوحدة البايت) إلى نوعين أساسيين هما:

أ ــ **طول ثابت Fixed :**

أى أن حيز كل سجل على الملف مساو تماما لحيز أى سجل آخر ، ويعتبر هذا النوع من افضل انواع السجلات لأنه يساعد على سهولة تصميم البرامج وإن كان لايحقق كفاءة عالية فى استغلال وسائط التخزين اذ يعتبر الحيز الذى لم يستخدم مجرد فراغات محجوزة Blank يستحيل إستغلالها.

ب ــ **الطول المتغير Variable Length :**

يتميز بأن اطوال السجلات ليست موحدة ، بعض السجلات قصيرة وبعضها طويل ويعود هذا الى ان بعض السجلات بها عدد أكبر من الحقول ، فأن تساوت فى عدد الحقول فالسبب يعزى إلى إختلاف حيز الحقول ذاتها، وتعتبر

سجلات الطول المتغير من أفضل أنواع السجلات إستغلالا لحيز التخزين على الوسائط المختلفة.

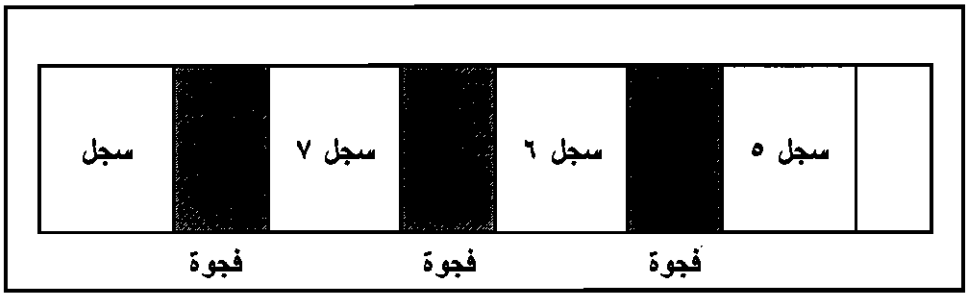
نشاط الملفات:

يعتبر نشاط الملف أو حجم الحركة عليه احد المعايير الهامة Terms في تصميم الملف من حيث اختيار وسائط التخزين والتنظيم واسلوب الاسترجاع ، كما أن درجة ثبات البيانات وعدم تغيرها أو تحديثها يعتبر من المعايير التى تؤخذ في الاعتبار فإذا كان تغير البيانات يتصف بالسرعة دعيت الملفات بأنها ملفات متطايرة Volatile .

تنظيم الملفات على الوسائط التخزينية:

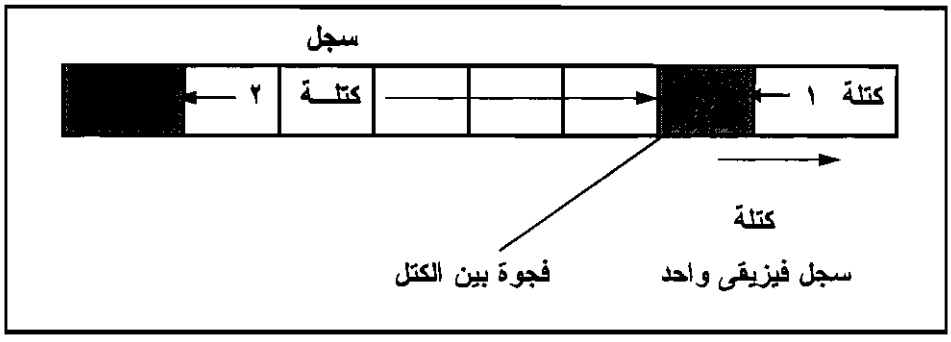
أولا: الملفات على الشرائط المغناطيسية:

تكتب السجلات من الذاكرة على الشرائط بالامر "أكتب" وكل سجل يتم كتابتة يتلوه سجل آخر حتى نهاية تسجيل السجلات ، ونلحظ من ميكانيكية الكتابة على الشريط أن دوران الشريط يأخذ أقصى سرعة منتظمة من بداية الكتابة حتى نهايتها ثم يبطيء الدوران لدرجة التوقف بعدها يعاود إكتساب السرعة اللازمة مما يستغرق وقتا يسمح بمرور حيز من الشريط دون الكتابة عليه مسببا فجوة بين السجلات Inter Record Gab كما هو مبين بالشكل (١٠/٣).



شكل (١٠/٣)

وحتى نقلل الفجوة لادنى حيز ممكن تخزن السجلات علـــى هيئـــة مكتلـــة Blocked ويضم السجل الفيزيائى الواحد عدة سجلات منطقية يتراوح عددهـــا بيـــن سجل واحد وعدد {ن} من السجلات ويوضح الشكل (١٠/٤) الفجوة البينية بين الكتل الفيزيائية للسجلات.



شكل (١٠/٤)

الفجوة بين الكتل

والتكتيل يرفع من كفاءة نقل البيانات ويســـاعد علـــى تحســـين إداء وحـــدة التشغيل المركزية علاوة على الاستغلال الجيد للشرائط .

معامل التكتيل:

هو عدد السجلات المنطقية فى السجل الفيزيائى (الكتلة) ويتراوح بين سجل واحد ، وعدد "ن" من السجلات فاذا كان معامل التكتيل يساوى واحد فانه لاتكتيـــل ، وإذا تم النص على إجراء تكتيتل فإن الامر "اكتب" يكتب كتلة كاملة وليس ســـجلا مفردا وعندما يصدر الأمر بالقراءة من الملف فإن الحاسب يقرأ كتلة كاملة ويفككـــها نظام التشغيل إلى سجلات مفردا.

تنظيم الملفات على الشرائط المغناطيسية:

١ ــ تنظم الملفات وفق المعيار الزمنى لورود السجلات فمن يإتى اولا يسجل اولا ويسمى هذا التنظيم Pile كومة أو Serial متوالى أو متسلسل.

٢ ــ إذا أعيد ترتيب سجلات الملف المسلسل وفق قيمة حقل المفتاح سمى الملف فى هذه الحالة ملف متتالى Sequential .

وكما نظمت الملفات مسلسلة أو متوالية فإن استرجاع السجلات يكون بذات ترتيب وتنظيم الملف وهو اسلوب فرضته تقنية الشرائط مما حد من استخدامها فى الانظمة النشطة أو الملفات المتطايرة ، حتى عند تحديث بيانات سجل يعاد كتابته فى موقعة الاول مما يستدعى عند تحديث الملفات ان يكون شريط ملف المتغيرات له نفس تنظيم الملف الرئيسى ، وفى حالة حذف أى سجل يبقى مكانه خاليا على الشريط حتى يتم كتابة الشريط (الملف) مرة اخرى.

توصيف وتسمية الملفات:

إلى جانب سجلات البيانات يتم تعريف وتوصيف الملف بإستخدام سجلين احدهما فى بداية الملف والآخر فى نهايتة ويكتبا مغناطيسيا ويشملا اسم الملف ــ تاريخ فتحه ــ الصلاحية ــ تاريخ إنتهاء صلاحيته ، ويتولى برنامج التطبيقات اختبار البيانات والتأكد من مطابقة الشريط للبرنامج ، ويدون فى سجل نهاية الملف ، إشارة نهاية الملف ــ عدد السجلات ــ رقم الشريط.

ثانيا: الملفات على الاقراص المغناطيسية:

ناقشنا فى الباب الثانى (وسائط التخزين الثانوية) طريقة التسجيل على مجموعة الأقراص الصلبة وكيفية إعداد الأسطوانات المكونة من المسارات المتماثلة على الأسطح المغناطيسية حيث يقسم كل مسار إلى عدد من القطاعات ويتراوح بين

٨ ، ١٢٨ قطاعا ويسمى القطاع الواحد كتلة البيانات لان بيانات كل قطاع تقـــرأ أو تكتب دفعة واحدة فيما بين القرص والذاكرة فيما يناظر كتلة منطقية على الشريـــط المغناطيسيى ، وقد يتم جمع الكتل المنطقية إلى بعضها البعض مكونة Buckets فيما يوضحه الشكل (١٠/٥) مما يسرع عمليات القراءة الكتابة على الاقـــراص وتنظـــم الملفات على الاقراص بأيا من اساليب التنظيم الآتية:

أ ــ تنظيم مسلسل كما فى الشرائط.

ب ــ تنظيم متتالى كما فى الشرائط .

وكلا الاسلوبين يعتبر إهدارا لقدرات الحاسب وسرعة التعـــامل مـــع الاقراص سيان فى تسجيل البيانات أو إسترجاعها.

ج ــ تنظيم متتالى مفهرس ويتطلب انشاء ملف فهرس إلى جـــانب ملـــف البيانات.

ولايحقق هذا التنظيم سوى سرعة إسترجاع البيانات ويحتـــاج حـــيز تخزين أكبر من حيز ملف البيانات.

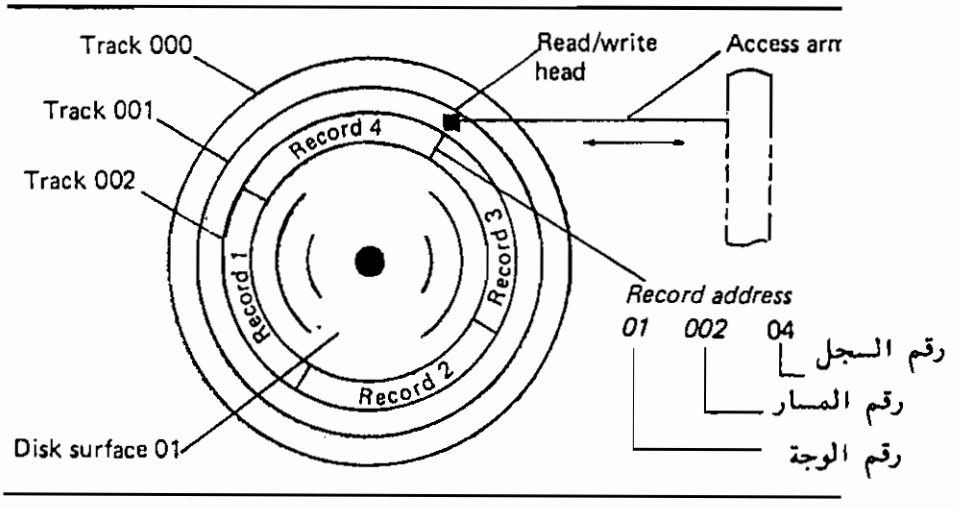
د ــ تنظيم عشوائـــــى (مباشر).

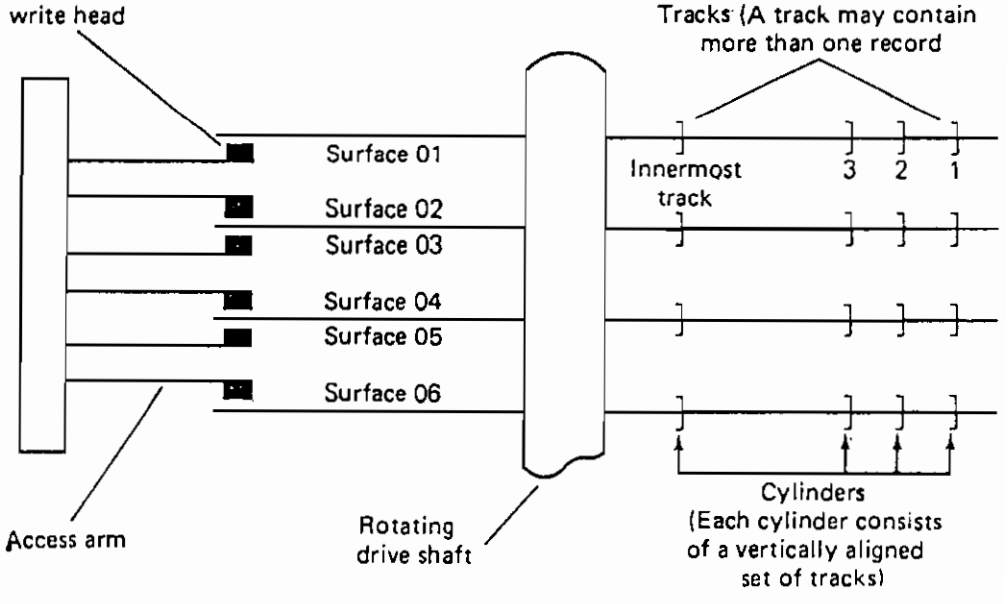
وإن كنا سنتناول هذه التنظيمات تفصيلا فى صفحات لاحقة فلابد من التأكيد هلى أن تقنية الاقراص تتيح الاسترجاع الفورى لأى ســـجل علـــى أى موقـــع مـــن الأسطوانات الوهمية للبيانات مما يتطلب عنونـــة الســـجلات Addressing وتقســـيم مواقع التخزين إلى أجزاء يسهل الوصول إليها وفق هذا الترتيب الهرمى:

١ ــ **الأسطوانة:** عدد الأسطوانات يساو عدد المسارات على وجه أى قرص.

٢ ــ **المسار** : عدد المسارات فى الأسطوانة الواحـــدة يســـاوى عـــدد أوجهـــه الأقراص المغناطيسية ناقص ٢.

٣ ــ **القطاع:** وهو اقل كتلة منطقية يمكن عنونتها وتقرأ أو تكتب دفعة واحدة.





شكل (٥/١٠)

القطاعات والمسارات وفهرسة السجلات

وبذلك يكون عنوان السجل على النحو من اليسار إلى اليمين كما فى الإطار التالى:

الموقع النسبى	=	رقم السطح	رقم المسار	رقم القطاع

تنظيم الملفات على الاقراص المغناطيسية:

١ ـ التنظيم المباشر Direct Organization :

يعتمد هذا التنظيم على تخزين السجلات واسترجاعها وفق عنوان لكل سجل يحسب من معادلة رياضية تطبق على حقل المفتاح الرئيسى فان كان الحقل ابجدى فيجب تحويله الى قيمة رقمية بعدها يتم حساب قيمة العنوان.

٢ ـ التنظيم المفهرس Indexed Organization :

يعتمد هذا التنظيم على انشاء ملف صغير يسمى ملف الفهرس Index File إلى جوار ملف البيانات Data File ويعتبر ملف الفهرس المدخل الاساسى لملف البيانات ، ويتكون سجل ملف الفهرس من حقلين،الاول المفتاح الرئيسى أو حقل المفتاح لسجل البيانات الى جانب حقل الفهرس المحدد لموضع السجل على الوسيط المغناطيسى ، مما يعنى أن كل سجل بيانات له مدخل وحيد فى ملف الفهرس ، ونؤكد مرة اخرى ملف مفهرس يعنى ملفين ، ملف بيانات وجواره ولصيق به ملف فهرس ويمكن إتباع التنظيم المفهرس فى حالتين:

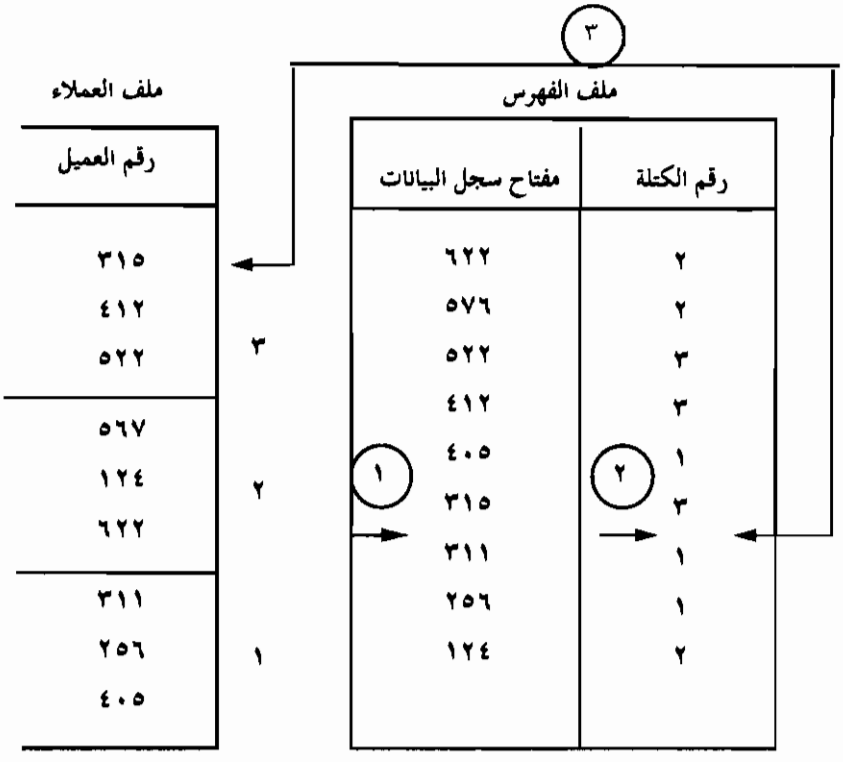
الأولى: تنظيم عشوائى مفهرس Indexed Random Organization :

عندما يتم كتابة سجلات ملف البيانات دون ترتيب أو تحديد على وسائط التخزين فهذا مانعنيه تماما بمفهوم التنظيم العشوائى المفهرس

جواره سجل الفهرس الذى يضم حقلين كما هو موضح مما دفع إلى عدة تساؤلات عن الفائدة المحققة من استخدام الفهارس خاصة وهو ملف سوف يشغل حيزاً لايستهان به من وسائط التخزين ويتطلب انشاء وصيانة وتحديث ومعالجة شأن كل الملفات؟

هل التكلفة الاضافية لانشاء الفهرس تعطى مردودا يستدعى هذا الجهد والتكلفة؟

ومجموعه الاسئلة المثارة توضح مدى اهمية الفهارس ، فهذا التنظيم يتيح الاسترجاع المتتالى رغم أن سجلات البيانات موزعة عشوائيا اثناء التسجيل.. كيف؟ بإعادة فرز وترتيب ملف الفهارس وسلسله مفتاح سجل البيانات تصاعدياً يتيح هذا النوع من الاسترجاع ، ايضا يمكن استرجاع سجلات البيانات عشوائيا دون جهد باجراء البحث فى ملف الفهرس وصولا الى القطاع ــ الكتلة ــ التى تضم السجل المنشود مباشرة مما يقلل من زمن الاسترجاع والذى ينعكس بدوره على كفاءة النظام لان التعامل مع ملف سجلاته لا تتعدى ٨ بايت أبسط كثيراً من التعامل مع سجلات قد يصل حيز السجل الواحد فى ملف البيانات مئات أو عده آلاف من البايت.



التنظيم المتتالى المفهرس Indexed Sequential :

ويضم مزايا ملف الفهارس الى جانب أن سجلات البيانات مرتبة ترتيبا متتاليا وفق حقل المفتاح ، وفى هذه الحالة ليس هناك ادنى حاجة الى فهرس كثيف يضم مدخلات لجميع السجلات ويكتفى بفهرس مختصر مما يساعد على سرعة البحث وتقليل زمن استجابة النظام مع استخدام حيز تخزين محدود وقد يوضع الفهرس المختصر ذاته فى الذاكرة مما يرفع من كفاءة واستجابة النظام.

مزايا نظم الملفات:

١ ــ الملفات المتتالية تستهلك من حيز التخزين ادنى قدر متاح خصوصا إذا كانت مكتلة ، لكن الاسترجاع المتتالى يبرز عدم مرونة هذا التنظيم.

٢ ــ تمتاز الملفات المباشرة بأقصى سرعة استرجاع لكنها غير مناسبة من حيث الاسترجاع المتتالى.

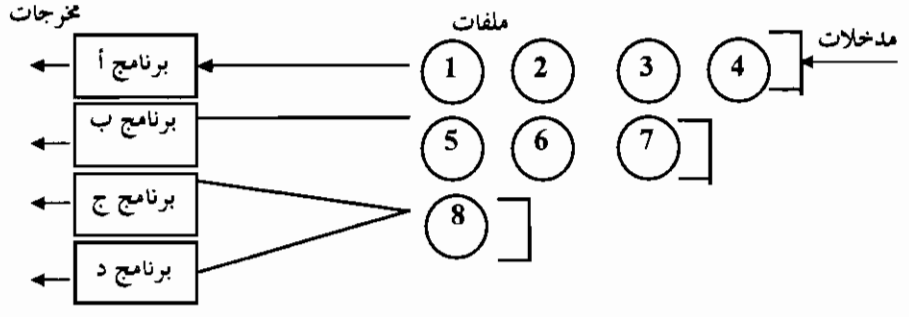
٣ ــ التنظيم المفهرس يتيح للمستخدم الاسترجاع المتتالى والمباشر رغم أن الاخير ليس بالسرعة المناسبة وهنا يتفوق التنظيم المتتالى المفهرس.

٤ ــ معظم نظم الملفات تلبى متطلبات النظم غير النشطة مثل انظمة المرتبات والمخزون مما يستدعى أستخدام تكلفة إضافية.

٥ ــ من ابسط الاساليب فى ادارة البيانات رغم العيوب الكثيرة التى تعانى منها.

عيوب نظم الملفات:

حتى السبعينات ونظرا للقصور الكبير فى معدات الحاسبات صممت معظم التطبيقات على مبدأ الارتباط المباشر بين البرنامج والبيانات الخاصة بها فيما عرف باسم Data-Program-Dependence ، فعندما كان يكتب برنامج بلغة الكوبول فأنه يجرى إنشاء ملف يضم البيانات اللازمة لهذا البرنامج ، وعندما يكتب برنامج بلغة البيزيك ينشأ معه ملف آخر تطابق صياغة بياناته برامج البيزيك وهكذا.



حقيقة أن كل برنامج يمكنه التعامل مع أكثر من ملف لكنه يتعـــامل معـــها تتابعيا لأنه لايمكنه التعامل مع أكثر من ملف واحد فى الوقت الواحد ، شريطـــة أن تكون الملفات مكتوب بياناتها بطريقة تلائم لغة البرمجة المستخدمة كما أسلفنا.

هذه الحقيقة كان لها نتائجها السلبية التى نلخصها على النحو:

١ ــ حدت من مرونة النظام.

٢ ــ سببت نقص كفاءة النظام.

٣ ــ أتاحت وجود تكرارية فى البيانات الواحدة.

٤ ــ رغم الارتباط المباشر بين البيانات ولغة البرمجة فليس متاحا استخدام بيانات برنامج لبرنامج آخر رغم أنهما مكتوبان بنفس لغة البرمجة مما حتم استخدام نسخ جديدة من ملف البيانات ليلائم البرنامج الآخر.

٥ ــ تسببت تكرارية البيانات فى عدم تحقيق التكاملية بينها لان تحديث احد الملفات لايعنى بالضرورة تحديث الآخر.

٦ ــ انعكس كل هذا على زيادة كبيرة فى وسائط تخزين البرامج والبيانات.

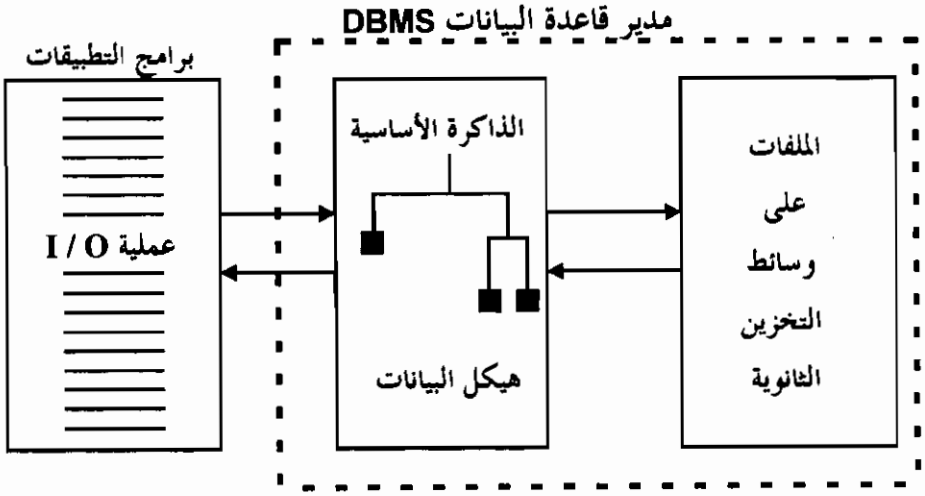
كل هذه المشاكل قادت الى التفكير نحو إيجاد حلول مناسبة لأحداث تكاملية بين مختلف الملفات وإنهاء مشكلة تكرارية البيانات... إلخ.

وقد سميت هذه الفكرة تكاملية الملفات Integrated Files ثم شـــاع مســـمى قواعد البيانات Data Base وتتلخص الفكرة فى وضع البيانات ضمن إطار موحـــد دعنا نطلق عليه للتبسيط حوض البيانات Data Pool أو قاعدة بيانات Data Base بحيث يستطيع مختلف مستخدمى النظام التعامل معها بشكل سهل ومبسط.

*

١١ ـ هياكل البيانات

تستخدم كلمة هيكل وهيكلة فى مجالات عديدة لتوصيف اغراض كبيرة تـــم بنائها من وحدات بنائية صغيرة باسلوب تكرارى ، كأن نبنى سورا ضخما من وضع قوالب الطوب جوار بعضها البعض ونلصقها بالأسمنت. ونلمس الهيكلة فـــى أمـــور شتى ، قطعة الفلز عبارة عن بناء مهيكل من وحدة بنائيـــة أصغـــر هـــى الـــذرة ، والبلورات بناء مهيكل من الايونات ، وهياكل البيانات هى كتلة منطقية نجمت عـــن تكرارية عناصر البيانات وفق ترتيب محدد وعلاقات مثل الأسمنت مـــع الطـــوب، وتعتبر هياكل البيانات مرحلة وسيطة بين الملفات على وسائط التخزين وبين برامج التطبيقات فيما يوضحه الشكل (١١/١).



الشكل (١١/١)

تعريف هياكل البيانات:

يمكن تعريف هياكل البيانات على أنها (بناء منطقى كبير من عناصر البيانات أو مجموعات منظمة من عناصر البيانات تعامل كوحدة واحدة ، مثل السجلات أو المصفوفات) . كما نستطيع تعريفها بأنها (مجموعة من عناصر البيانات المنظمة وفق أسلوب يوحى بكيفية تخزينها واسترجاعها كعناصر بيانات مستقلة).

والتعريف الأخير ليس على اطلاقه ففى استرجاع البيانات من جداول قواعد البيانات العلاقية لايستطيع المستخدم غير المتخصص تحديد أسلوب الاسترجاع ، لكن فى بعض هياكل البيانات مثل المصفوفات يجب على المستخدم فهم طبيعة المصفوفة وكتابة البرامج اللازمة والمحققة لاهدافه مما يستدعى فهم هيكل البيانات ومناظرة الشكل المنطقى بالوضع التخزينى للبيانات داخل الذاكرة الأساسية.

أنواع هياكل البيانات:

تقسم هياكل البيانات الى عدة أنواع يناظر كل منها اسلوبا خاصا فى تصميم البرامج والمعالجة الالكترونية ويمكن إدراجها تحت ثلاثة أنواع:

١ ـ هياكل بيانات خطية :

أى ترص البيانات داخل الذاكرة على خط واحد وتشمل :

أ - المصفوفة ARRAY .

ب - سلسلة الحروف STRING (السلاسل).

ج - السجلات RECORDS والملفات (الجداول).

د - القوائم LISTS .

هـ - الكومه STACK .

و - قوائم الانتظار QUE .

٢ ــ **هياكل بيانات شجرية :**

وتعنى شجرة البيانات Tree (الهياكل الهرمية).

٣ ــ **هياكل بيانات شبكية :**

وتعنى Plex الشبكات (الرسوم Graphs) كما تسمى بيانات مضفرة.

أولا : هياكل البيانات الخطية :

١ - المصفوفة:

دعنا نتفهم طبيعة المصفوفة من مثالنا التالى ، اذا كانت درجات مادة قواعد البيانات لفئة من الطلبة على النحو (٤٥ ، ١٥ ، ٣٠ ، ٣٢ ، ٤٨ ، ٥٥ ، ١٢) فأنه يمكن القول أن درجة الطالب الأول تساوى ٤٥ ، ودرجة الثانى ١٥ والثالث ٣٠ وهكذا ، فاذا رمزنا لعنصر البيانات بالرمز (ع) فإن ع (١) = ٤٥ ، ع (٢) = ١٥ ، ع (٣) = ٣٠ ، ع (٧) = ١٢ وهكذا ، ويسمى الرقم الى جوار [ع] بالرقم الدليل ويشير الى رقم العنصر أى ترتيبه فى ذات الفئة ، فاذا اعتبرنا أن الرقم الدليل له قيمة عامة هى (I) فإنه يتيح التعامل المتكرر ومعرفة أى عنصر فى فئة الدرجات بتغير قيمة (I). ورص الدرجات على النحو السابق يسمى مصفوفة ، واستخدام الرقم الدليل SUBSCRIPT يسمح بمعالجة ومعرفة كل عنصر من عناصرها على حده.

خصائص المصفوفة:

نلحظ مما سبق أن للمصفوفة عدة خصائص أبرزها:

أ - تحتوى على عدد محدد من عناصر البيانات.

ب - تحتوى على نوع واحد من عناصر البيانات.

ج - ذات حيز ثابت لايتغير ولا يتبدل فى المصفوفة الواحدة.

د - عندما يتم تخزين بيانات المصفوفة فى ذاكرة الحاسب فإن هناك تناظر وتماثل بين شكل المصفوفة المنطقية (المكتوبة على الورق) وبين شكلها وهيئتها فى ذاكرة الحاسب مما يساعد على انشاء منطق برنامج يتعامل مع عناصرها باستخدام الرقم الدليل (I) .

هـ - يتطلب تخزين المصفوفة فى ذاكرة الحاسب واجراء معالجة بياناتها عدة خطوات على النحو التالى:

(١) فتح مخازن فى ذاكرة الحاسب للتخزين المؤقت للبيانات بأمر التخصيص LET كما فى لغة البيزك وذلك وفق منطق البرنامج الذى سيتعامل مع البيانات. ويعيب هذه الطريقة البطىء وإحتمالات الخطأ.

(٢) أو تخصيص مواقع متلاصقة فى ذاكرة الحاسب لعناصر البيانات ، وهذه وظيفة تؤدى فى كل لغات البرمجة بإمر ذاتى BUILT IN FUNCTION مثل الأمر "(الطول) (الاسم) DIM " . كما فى لغة البيزك مثل DIM X (100).

(٣) استخدام الرقم الدليل فى الاشارة لعناصر البيانات المطلوب التعامل معها.

(٤) إذا تعامل البرنامج مع بعض عناصر البيانات فإن البرنامج لايمكنه التعامل مع نفس العناصر مرة اخرى رغم بقاء البيانات فى مواقع التخزين داخل الذاكرة وقد حلت لغة البيزك هذه المشكلة بالأمر Restore مع إتاحة إعادة تسمية المتغيرات والتعامل معها على إعتبارها مدخلات جديدة.

المصفوفات ذات البعدين:

إن معالجة المصفوفة الآحادية يوضح مدى التطابق بين المصفوفة المنطقية والأخرى المخزنة فى ذاكرة الحاسب ويوضح كذلك ضرورة معرفة البرنامج عنوان

أول خلية تخزين داخل الذاكرة مما يساعد على تحديد باقى مواقع تخزين عناصر المصفوفة ، لكن هذه البساطة فى معالجة المصفوفة ذات البعد الواحد ليس شرطا فى المصفوفات المتعددة التى تتركب من عدد من الأعمدة وعدد آخر من الصفوف مثل مصفوفة لنفس الطلبة لعدد من المواد الدراسية حيث يختلف الشكل المنطقى لها عن الشكل التخزينى فيما يوضحه الجدول.

اسم الطالب	درجة المادة الأولى	درجة المادة الثانية	درجة المادة الثالثة
أحمد أحمد أحمد	١٥	٢٠	١٣
سناء أحمد أحمد	١٨	١٢	١٦
زكى رمزى	١٤	١٠	١٨
فيليب	١٨	١٦	١٩
رمزى	١٣	١٤	١١
نجاة	١٠	١٥	١٤
هديل	١٦	١٢	١٠

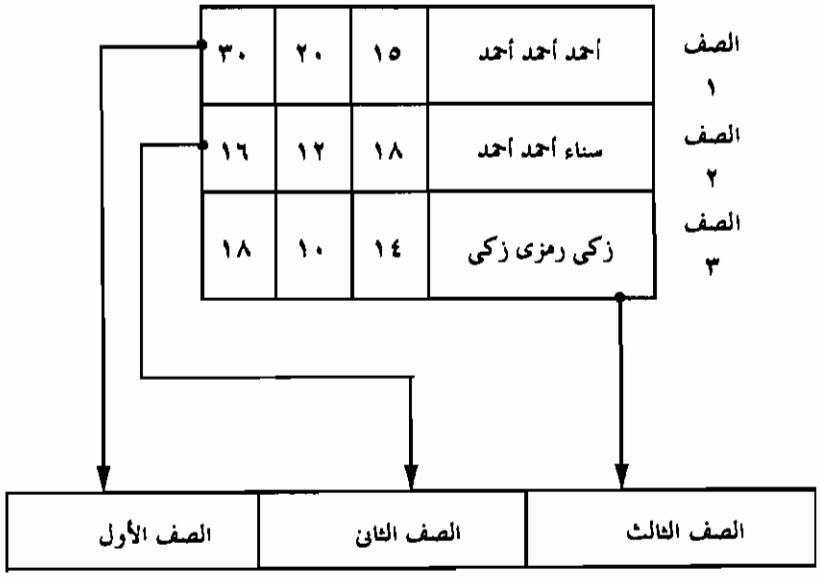
فإذا كان العمود الأول من جهة اليسار يرصد درجات الطلبة فى الكيمياء والذى يليه هو درجات الفيزياء والعمود الأخير يمثل درجات الطلبة فى الاحياء ، فإن مثل هذه المصفوفات تستدعى أن نتذكر مايلى:

١ - أن ذاكرة الحاسب ليست على هيئة جدول بل هى خلايا تخزين متراصة متجاورة على مستوى واحد.

٢ - ضرورة برمجة المستويين س ، ص على الورق داخل الذاكرة على مستوى واحد وواحد فقط.

وحتى يجرى ذلك لابد أن نتأكد أن حيز المصفوفة لن يتغير عند اجراء تحديث على البيانات بعدها يتم ادخال البيانات الخاصة بالصف الأول ثم الصف الثانى ثم الصف الثالث وهكذا على النحو الموضح فى الشكل (١١/٢) مما يستدعى:

شكل الجدول على الورق



الشكل داخل ذاكرة الحاسب

شكل (١١/٢)

أ - التحديد الدقيق لعدد وحدات التخزين اللازمة للمصفوفة.

ب - حجز مواقع التخزين فى الذاكرة متلاصقة ما أمكن.

ج - تخزين البيانات فى الذاكرة صفا صفا.

د - تحديد المداخل الصحيحة للمصفوفة.

٢ - السلاسل الهجائية والرقمية:

تسمى مجموعات الحروف الابجدية أو الابجدية الرقمية ، التى تعالج على الحاسب كوحدة واحدة سلسلة STRING.

أمثلة:

" أحمد ذهب الى المدرسة "

" مرفت حصلت على الليسانس "

" + أ ب ٦٥٣ % س ص ع "

ولتمييز هذه السلاسل تفترض لغة مثل البيزيك استخدام علامة الدولار $ فى نهاية اسم المتغير المناظر لعنصر البيانات ، كما تستخدم لغات البرمجة الأخرى اساليب مختلفة فى هذا الشأن.

وقد يجرى ضم هذه المسلسلات بعملية ضم CONCATENATED مثل:

A $ = " زواج "

B $ = "... "

C $ = " سعيد "

A$ + B$ + C$ = " زواج .... سعيد "

وبهذا تعامل سلاسل الحروف باعتبارها مصفوفة ذات طول متغير شأنها شأن السجلات فيما يوضحه شكل (١١/٣).

وقد تكون سلاسل الحروف ذات طول ثابت أو ذات طول متغير:

أ - طول ثابت يعنى أن طول السلسلة ثابت وتشغل حيز محدد من مواقع التخزين.

ب - ذات طول متغير فيما يوضحه الشكل (١١/٤) وتعنى أن لكل سلسلة طول مختلف عن الأخرى وكلا النوعان يستخدما كثيرا فى نظم المعلومات.

عنوان الموقع	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
المحتوى	ع	ل	ى		م	ح	م	د	
الشرح	السلسلة الأولى				السلسلة الثانية				

سلسلة ذات طول ثابت

الشكل (١١/٣)

عنوان الموقع	
المحتوى	

عنوان الموقع	
المحتوى	

سلسلة ذات طول متغير

الشكل (١١/٤)

٣ - السجلات:

تعتبر السجلات وحدة منطقية متكاملة تتركب من عدد من حقول البيانات المترابطة منطقيا وهى تشبه المصفوفة الاحادية وان اختلفت عنها فى عدة نواح أبرزها أن المصفوفات تضم عناصر بيانات ذات نوع واحد بينما تضم السجلات عناصر بيانات مختلفة وبذلك لايمكن فتح مصفوفة لاختزان سجلات بل تستخدم الجداول TABLES أو الملفات فى تخزينها.

٤ - القوائم:

سبق وأوضحنا أن للمصفوفات حيز ثابت لايتغير أو يتبدل مما يسهل مناظرة المصفوفة المنطقية بنظيراتها التخزينية ، ويعود هذا إلى جمود المصفوفات ، وعلى العكس منها تكون القوائم التى تتصف بالديناميكية ويتغير حيزها باستمرار ، ففى قائمة أعضاء نادى رياضى يضاف أعضاء جدد ويحذف أعضاء إنضموا الى نادى آخر أو ماتوا أو هاجروا الى أرض الله الواسعة ، وهذه الديناميكية تستدعى تسجيل القوائم فى الحاسب بأقل فاقد فى وسائط التخزين.

وتختلف القوائم عن مسلسلة الحروف فى امكان التعامل مع عناصرها كلا على حده وليس كتلة واحدة مما يستدعى استخدام المؤشرات POINTERS فى ادارتها.

وتنقسم القوائم إلى نوعين :

أ ــ قائمة ذات إتجاه واحد.

ب ــ قائمة دائرية (ذات الإتجاهين).

المؤشرات :

حتى نمهد للمؤشرات نسترجع الحقائق التالية:

أ - أن كل عنصر بيان يخزن فى موقع له عنوان.

ب - انه لاستعادة أى بيان يجب معرفة عنوانه.

ج - أن العنوان - هو الآخر - يخزن فى موقع آخر بالذاكرة يسمى المؤشر.

د - تتم استعادة البيان بالوصول الى عنوان البيان (المؤشر) ومنه نصل إلى البيان.

مثال:

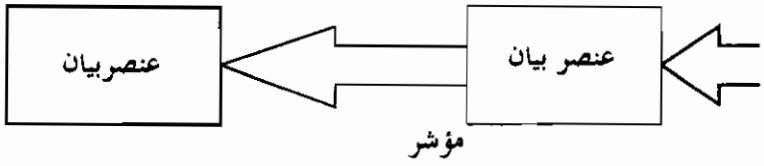
ناقش أساليب معالجة العبارة التالية:

(ايهاب لا يحب أكل الدجاج)

أ - يمكن أعتبارها هيئة مسلسلة ابجدية كما مسلسلة الحروف.

ب - يمكن معالجتها على هيئة قائمة LIST كل عنصر منطقى فيها يسمى DATUM ويتصل كل عنصر DATUM بالذى يليه بواسطة مؤشر POINTER نرمز له بسهم ←.

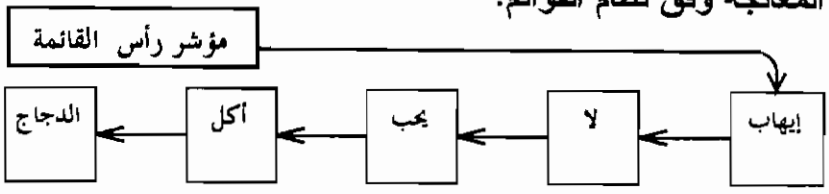
ج - يعتبر عنصر البيان DATUM والمؤشر POINTER مكملان لبعضهما الآخر أو وحده واحدة هى وحدة بناء القوائم.



المعالجة على هيئة مسلسلة:

" إيهاب لايحب أكل الدجاج " = A$

المعالجة وفق نظام القوائم:



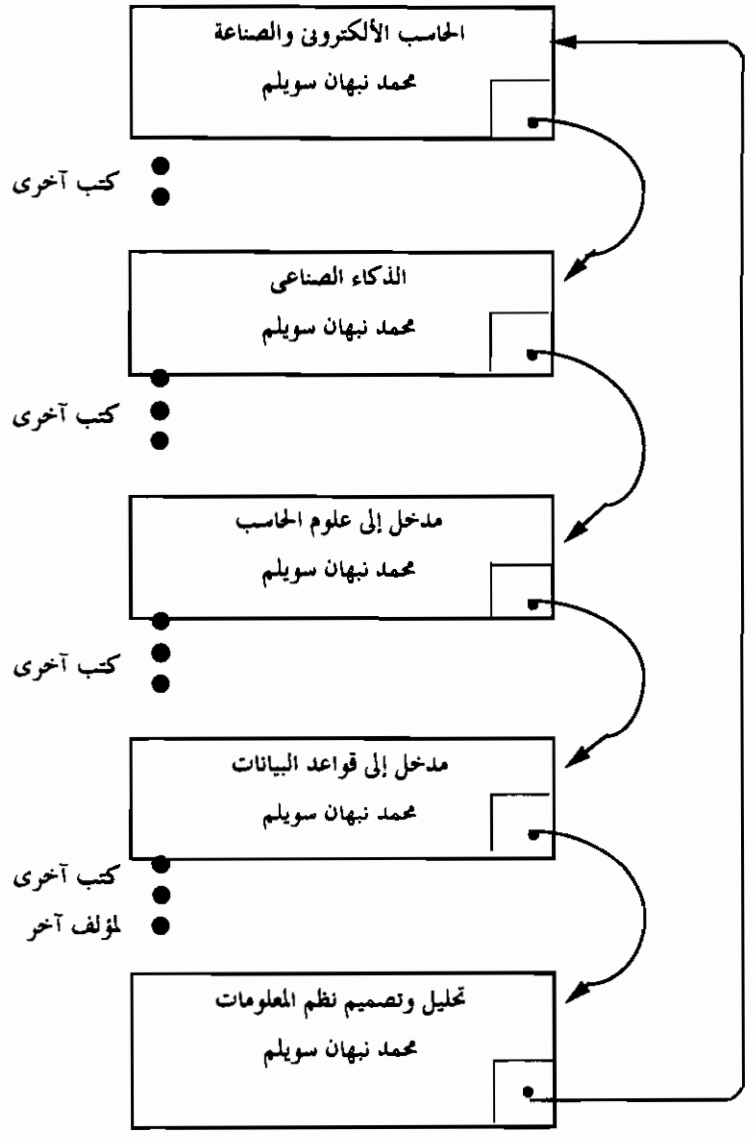
ونلحظ أن عنصر البيان (الدجاج) لايصحبه مؤشر مما يعتبر إشارة نهاية القائمة ، وبذلك لايمكن الرجوع إلى بداية القائمة ، وهذا يوضح لنا مفهوم القائمة ذات الإتجاه الواحد ، أما إذا إدرج مؤشر مع عنصر بيان الدجاج يشير إلى موقع كلمة إيهاب فإنه يمكن العودة مرة أخرى فى الاتجاه المضاد وينتج عن ذلك قائمة ذات إتجاهين (دائرية) الإتجاه.

أنواع القوائم واستخدامها :

أ ـ القوائم المتصلة Linked List :

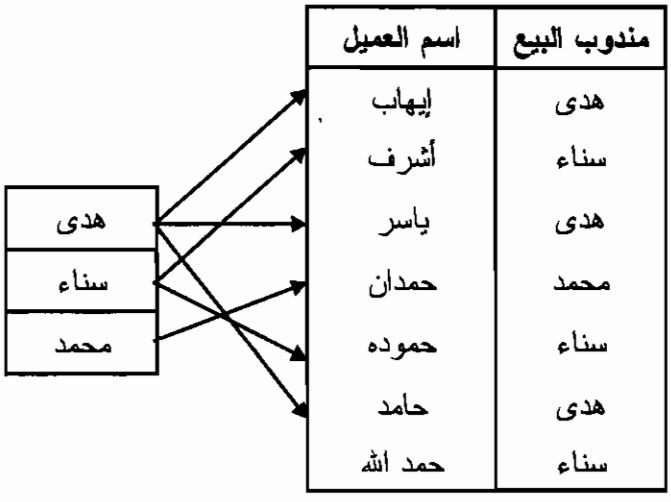
تستخدم المؤشرات فى بناء نظم معلومات أفضل ، فإذا افترضنا أن احدى المكتبات العامة تستخدم نظام القوائم لرصد بيانات مقتنياتها وحتى ترتقى المكتبة بأدائها تم فرز قائمة المقتنيات ابجديا حسب عنوان الكتاب ، وهذا النوع من القوائم لا يتيح تجميع كل مؤلفات كاتب بذاته لأن كتبه موزعة ابجديا على امتداد القائمة كلها ، مما يشكل صعوبة أمام المتردد على المكتبة إذا كان لايعرف عن الكتاب سوى أسم مؤلفه.

ولحل مثل هذه المشكلة وسواها يتم إضافة خلية تخزين اضافية (بايت واحدة) من نوع المؤشرات إلى سجل الكتاب ، يخزن بها عنوان الكتاب التالى لنفس المؤلف فيما يوضحه الشكل (١١/٥) ، ويطلق على هذا النوع من القوائم القوائم المرتبطة أو القوائم المتصلة LINKED LIST وهى تحقق رصد جميع عناصر أو سجلات البيانات المرتبطة منطقيا متى تم العثور على أول عنصر أو سجل.

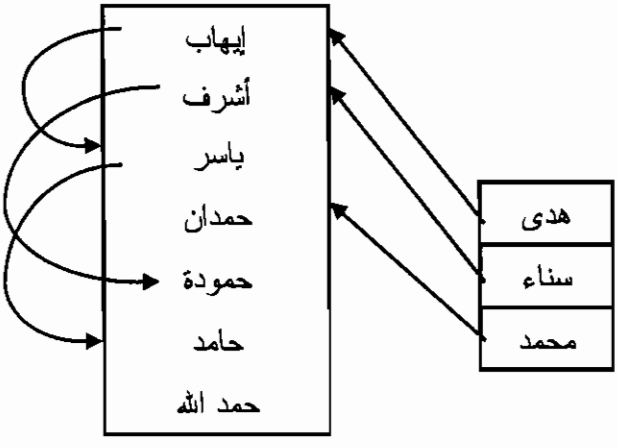

الحاسب الألكترونى والصناعة
محمد نبهان سويلم
كتب آخرى
الذكاء الصناعى
محمد نبهان سويلم
كتب آخرى
مدخل إلى علوم الحاسب
محمد نبهان سويلم
كتب آخرى
مدخل إلى قواعد البيانات
محمد نبهان سويلم
كتب آخرى
لمؤلف آخر
تحليل وتصميم نظم المعلومات
محمد نبهان سويلم

شكل (٥/١١)

كما يمكن استخدام القوائم فى الأعمال التجارية والإدارية على غرار مثـــال المكتبة فإذا فرضنا أن هناك شركة أدوات تجميل تبيع السلع عـــن طريـــق مندوبـــى المبيعات وكان الملف كما هو موضح بالجدول فيمكن إنشاء قوائم ومؤشرات تربـــط بين أسم مندوب البيع وعملائه مما يوفر حيز فى الذاكرة ويرفع كفاءة الإسترجـــاع



والوصول إلى البيانات ويمكن إجراء الربط بين عملاء كل مندوب بيع لزيادة مرونة النظام على النحو الموضح :



ب - قوائم كثيفة DENSE LISTS :

وهى التى تضم جميع عناصر القائمة فى مواقع تخزين متجاورة داخل الذاكرة ، فيما يشبه مصفوفة احادية ضخمة مما يشكل صعوبة فى التعامل معها خصوصا فى عمليات الحذف والاضافة . فإذا فرضنا أن لدينا قائمة بعشرة أسماء ونريد حذف الاسم الاول فيجب بعد الحذف تحريك جميع الاسماء للامام حتى يملىء الفراغ الذى نجم عن الحذف ، اما إذا كان المطلوب اضافة اسم للقائمة فإن الاضافة تواجه عدة صعوبات منها التأكد من وجود مكان خال والثانى تحريك الاسماء للخلف.

العمليات على القوائم:

تسمح القوائم المتصلة والتى سبق وعرضنا اليها فى مثالى المكتبة وشركة أدوات التجميل تسمح بإجراء العمليات التالية عليها بمرونة ويسر:

(١) إضافة عنصر بيان.
(٢) حذف عنصر بيان.
(٣) تحديد موقع (أو تواجد) عنصر بيان.
(٤) تحديد عنصر البيان التالى.
(٥) فرز القوائم وفق أى عنصر بيان.
(٦) إنشاء قوائم خالية.

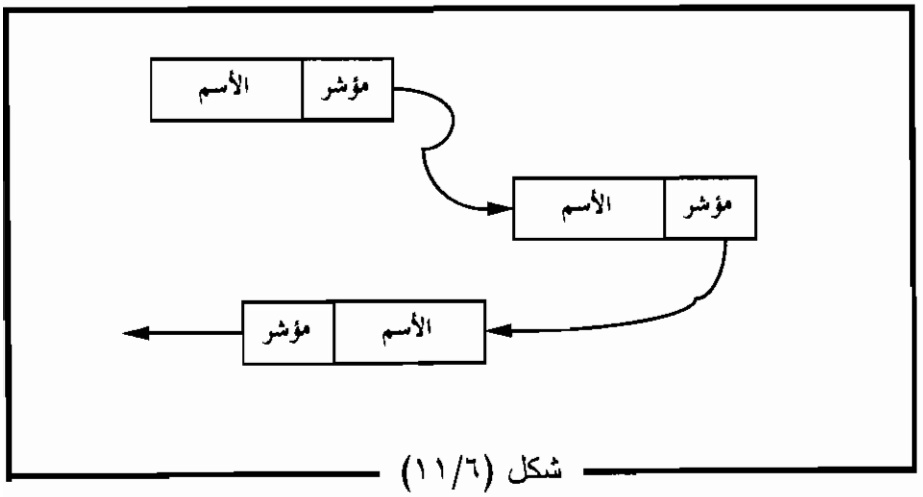
وترجع هذه المرونة إلى أن القوائم المرتبطة لاتحتل مواقع متلامسة فى داخل الذاكرة كما فى المصفوفات أو القوائم الكثيفة ، ويجرى اعداد هذا النوع من القوائم باضافة حقل تخزين جديد إلى كل سجل - يعمل كمؤشر - يشير الى عنوان تخزين السجل اللاحق ، وحتى يتم الوصول الى القائمة ذاتها فإنه يتم تخزين عنوان أول سجل فى

القائمة فى خلية تخزين ويسمى هذا الموقع مؤشر رأس القائمة أو مؤشر القائمة ويوضح الشكلان (١١/٦) (١١/٧) تلك المفاهيم.

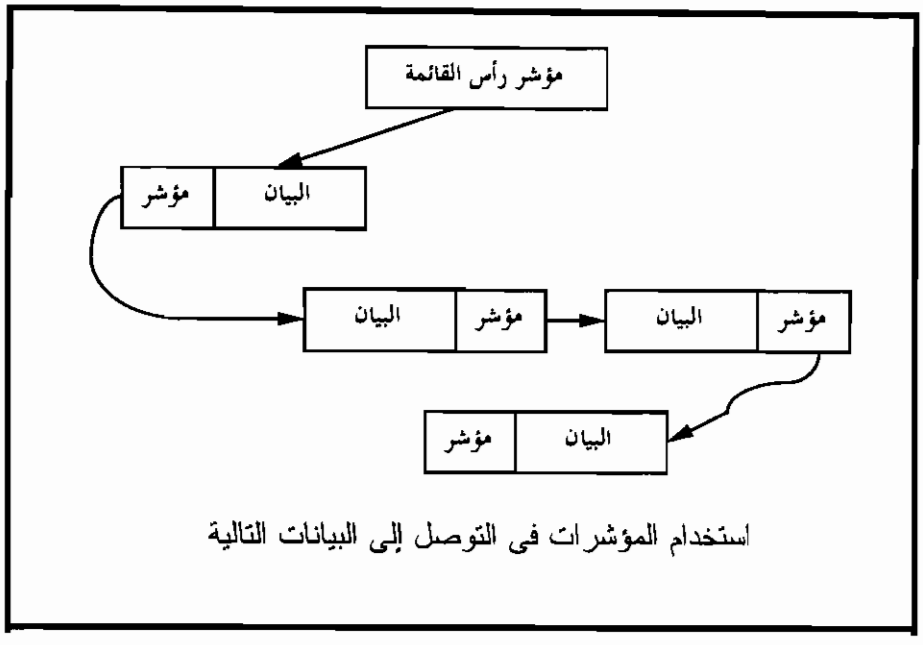
هنا يتبادر الى الذهن سؤال كيف يعرف الحاسب نهاية القائمة أو لازال هناك مزيدا من السجلات ، ويحل هذا الاشكال تخصيص موقع تخزين ثنائى ضمن المؤشر فإذا كانت قيمة البت (واحد) تعنى لازال هناك بيانات لاحقة ، اما اذا كانت البت صفرية القيمة دل ذلك على انتهاء القائمة فيما يوضحه الشكل (١١/٨).

الاضافة والحذف من القوائم:

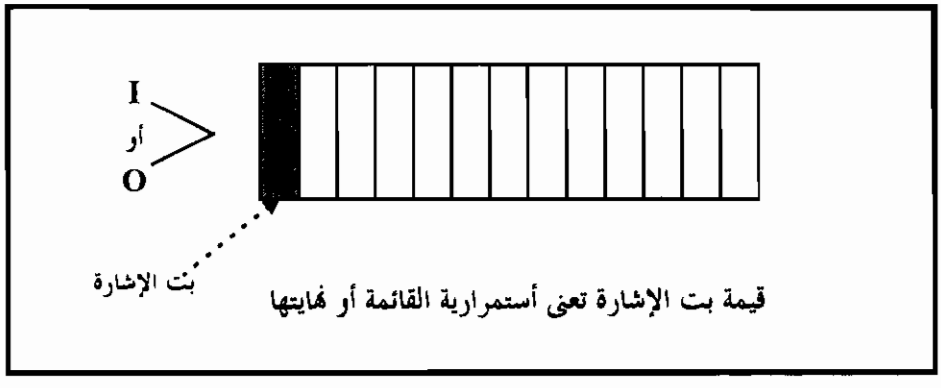
يمكن حذف أى بيان من القوائم بتعديل قيمة المؤشر القديم الى قيمة جديدة على النحو الموضح فى الشكل (١١/٩) وبالتالى لاتظهر البيانات عند استرجاع أو طبع القائمة . فى حين تتم الاضافة على القائمة بالعثور أولا على موقع خال مع اضافة عنوان (مؤشر) يوضح البيانات السابقة للبيانات المضافة مما يجعل هناك مدخل جديد للحصول على البيانات فيما يوضح فى الشكل (١١/١٠).



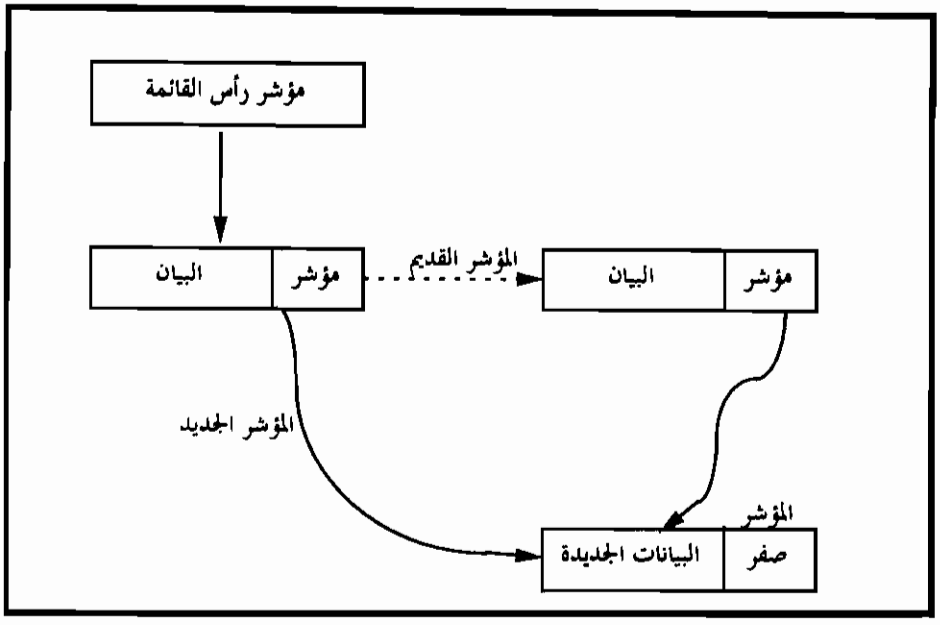
شكل (١١/٦)



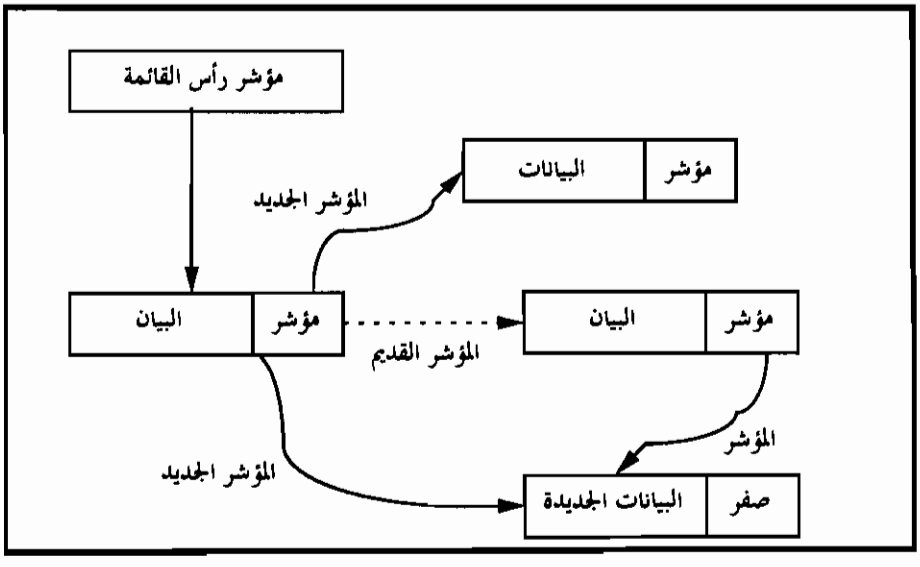
شكل (١١/٧)



شكل (١١/٨)



شكل (١١/٩) يوضح حذف سجل أو بيان من القائمة



شكل (١١/١٠) تحديث بيانات أو سجلات قائمة

٥ - الكومة STACK :

يأتى مفهوم الكومة من ذات مفهومها فى الحياة اليومية ، فإن كانت خزينة الكتب مملوءة (كومة) فأى كتاب يوضع أعلاها سوف يكون أول كتاب يؤخذ منها عند البحث عن كتاب آخر ، بمعنى من يدخل أخيرا يخرج أولا LAST IN FIRST OUT (LIFO) وتناظر الكومة القوائم فيما عدا أن اضافة أو حذف أى سجل بيانات يتم عند طرف واحد منها مما يسهل عمليات الاضافة والحذف وتكاد تلغى تماما صعوبة التعامل مع القوائم ، ويحجز للكومة حيز متصل داخل الذاكرة أكبر قليلا من الحيز المطلوب حتى تستوعب المواقع الزائدة عمليات الاضافة أو الحذف وهذا التمدد يحتاج مؤشر يشير الى الموقع الخالى عند احد طرفيها.

٦ - قوائم الانتظار QUE :

تشبه قوائم الانتظار فى الحاسبات قوائم الانتظار فى الحياة اليومية عندما يقف الناس على هيئة طابور لشراء سلعة أو انجاز عمل ، ويطبق فى كلاهما مبدأ من يأتى أولا يخدم أولا ، وفى الحاسب يطبق نفس المبدأ (من يدخل أولا يخرج أولا) ، ففى نظم الحاسبات قد تقذف وحدة التشغيل المركزية بمخرجات متدفقة أسرع ملايين المرات من سرعة وحدات الطباعة مما يستدعى تخزين المخرجات على الأقراص المغناطيسية (مكان انتظار) حتى يأتى دورها فى الطباعة ، وهنا يختلف الأمر فعناصر البيانات لاتتحرك مثلما يتحرك الناس فى طابور السينما بل يجب تحريك مؤشرات على قائمة الانتظار.

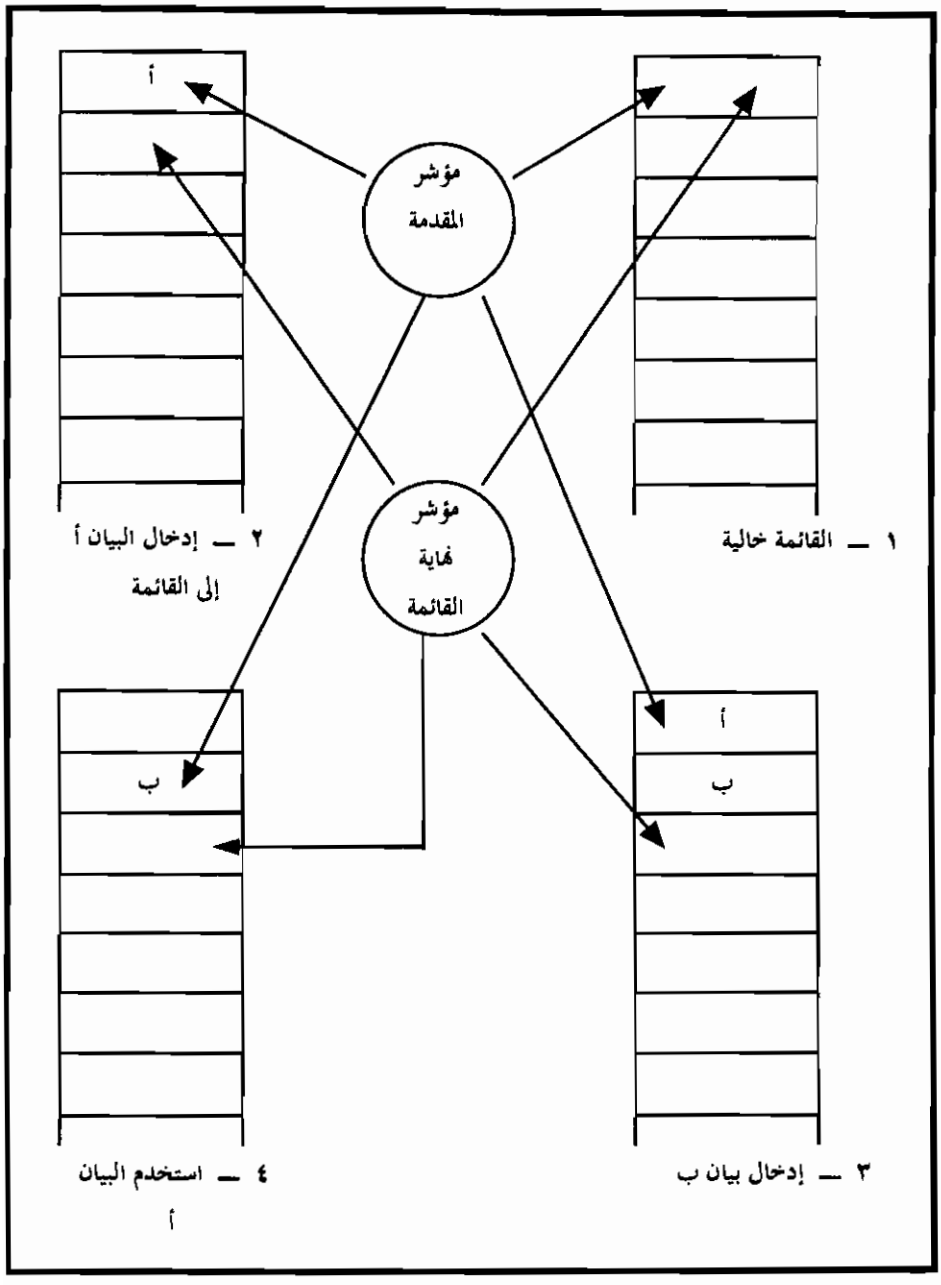
تنفيذ قوائم الانتظار:

يتطلب تنفيذ قوائم الانتظار على الحاسب حجز حيز فى الذاكرة يستوعب البيانات مع وجود مؤشرين ، يتولى الأول الاشارة الى رأس موقع الانتظار بينما

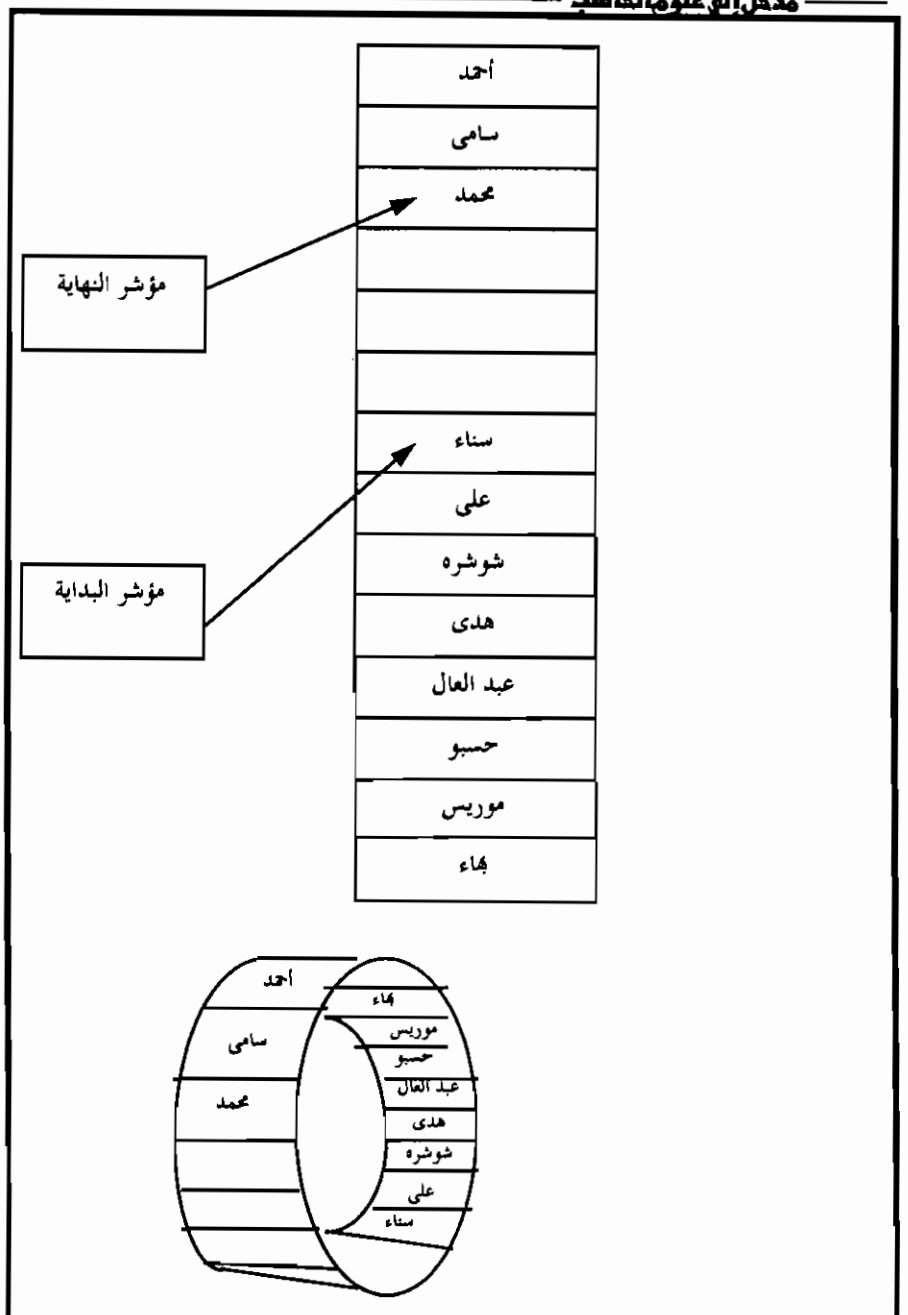
يشير الآخر إلى نهاية موقع الانتظار TALL & HEAD POINTERS ويشير مؤشر رأس القائمة الى عنوان أول موقع مشغول بينما يشير مؤشر ذيل القائمة الى عنوان أول موقع خال فى كتلة المواقع المعنونة المخصصة للقائمة . ويوضح الشكل (١١/١١) عن حركة التعامل مع قوائم الانتظار.

ونلحظ فى الشكل الفرعى [١] أن القائمة لازالت خالية من البيانات مما ترتب عليه أن مؤشرى مقدمة ونهاية القائمة يشيران إلى موقع التخزين الأول كبداية ونهاية للبيانات ، بينما فى الشكل الفرعى [٢] دخل عنصر البيان [أ] ونلحظ أن مؤشر نهاية القائمة تزحزح إلى الموقع الفارغ التالى بعد موقع [أ] ، وفى الشكل الفرعى رقم [٣] تم إدخال عنصر البيان [ب] وتحرك مؤشر نهاية القائمة إلى الموقع رقم [٣] وفى الشكل الفرعى [٤] تم خروج عنصر البيان [أ] مما أستوجب من مؤشر رأس القائمة الإشارة إلى موقع البيان [ب] كبداية لقائمة الإنتظار.

وهذا التحرك المستمر فى عناوين مواقع الانتظار قد يجعل كتلة القائمة تنتقل عبر الذاكرة مدمرة فى طريقها كل البيانات وهذا الزحف لايعود إلى حيز القائمة لكن إلى تغير قيم المؤشرات باستمرار مما دفع الى التفكير فى قائمة انتظار حلقية أو دواره هى أقرب ما تكون إلى دورات البرامج LOOPS بأن تتحرك البيانات المخزنة فى القائمة ناحية راس القائمة باستمرار كلما خرج بيان منها مثلما نتحرك للامام فى طابور تذاكر السينما كلما خرج احد المنتظرين من الصف بعد حصوله على التذاكر ، وفى هذه الحالة فإنه اقتربت البيانات المخزنة فى القائمة من نهايتها دفعت بيانات جديدة من ذيل القائمة فيما يوضحه الشكل (١١/١٢) ، ومثل هذه القوائم الانتظارية الدوارة تصلح فى انشاء المناطق العازلة للمدخلات والمخرجات.


مؤشر
المقدمة
مؤشر
نهاية
القائمة
١ ــ القائمة خالية
٢ ــ إدخال البيان أ
إلى القائمة
٣ ــ إدخال بيان ب
٤ ــ استخدم البيان
أ
أ
ب
ب

شكل (١١/١١)



شكل (١٢/١١) قوائم الإنتظار الدائرية

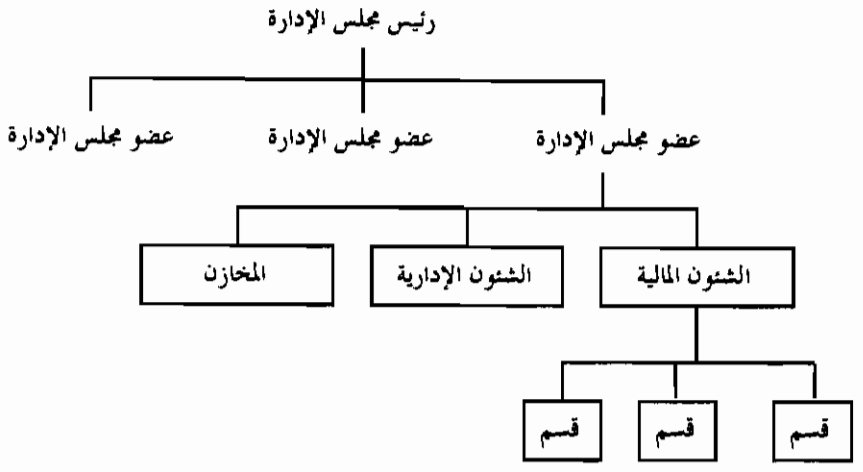
تطبيقات قوائم الانتظـــار:

تستخدم قوائم الانتظار فى عدة تطبيقات داخل نظام التشغيل خاصـــة فـــى ادارة المشغل كما تطبق فى برامج الفرز ، فاذا فرضنا أن طلبة كلية التجارة مسجلين فـــى الحاسب ضمن قوائم موحدة سواء كانوا فى الدراسات العليا أو مرحلة البكـــالوريوس ويراد اصدار طباعة مستقلة لكلا القسمين فإن هناك عدة حلول لتنفيذ المطلوب منـــها فرز القائمة مرتين ، مرة على حقل الدراسات العليا ومرة أخرى على حقل مرحلـــة البكالوريوس ، وفى هذا مضيعة شديدة لطاقـــة الحاســب والأفضــل فــرز طلبــة البكالوريوس واصدار طباعة فورية لهم مع تخزين بيانات طلبة الدراسات العليا فـــى قائمة انتظار لحين طباعتها.

ثانيا : شجرة البيانات TREE :

تشبه هياكل البيانات الشجرية التمثيل المرسوم لشجرة عائلة ضخمة أو الـــهيكل التنظيمى لاحدى الشركات أو المؤسسات حيث يوجد مدير الشركة على راس التنظيم ثم يمتد خط الى النائب بعدها يتفرع التنظيم الى الادارات والأفرع والأقسام... وهكذا فيما يوضحه الشكل (١١/١٣) لهيكل تنظيمى لاحدى الشركات.

ويشترط فى هذا الشكل الهرمى عدم وجود مستوى أدنى يعمل تحت قيـــادة رئيسين فى وقت واحد ، كما فى شجرة العائلة حيث لايوجد ابن له والدان (عـــدد ٢ والد).



شكل (١١/١٣)

والعناصر البنائية فى التركيب الشجرى تسمى NODES وكل عنصر يتكون من وحدة بيان ومشيرين على الأقل ويسمى NODE الأعلى ROOT NIDE ، الأخـــر LEAF والخط الواصل بينها هى الأقواس ARC.

مؤشر يسار	عنصر بيان	مؤشر يمين

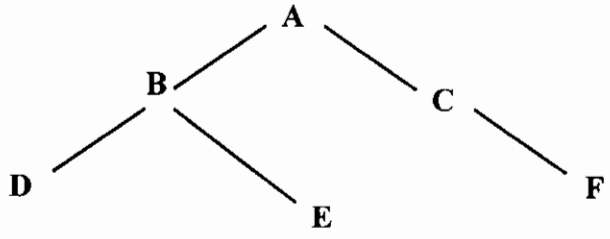
عنصر بيان الهيكل الشجرى

وغير خاف أنه لايوجد داخل الذاكرة يمين أو يسار ، انمـــا تســتخدم هــذه الطريقة لتوضيح شكل التخزين على الورق وبالتالى فإن كل عقدة سوف تمثــل فــى الذاكرة بواسطة مجموعة من خلايا التخزين متجاورة واذا كان قيمة أحد المؤشــرات صفرا NIL فهذا يعنى عدم وجود امتداد اما اذا كان المؤشرين NIL فهذا يــدل علــى

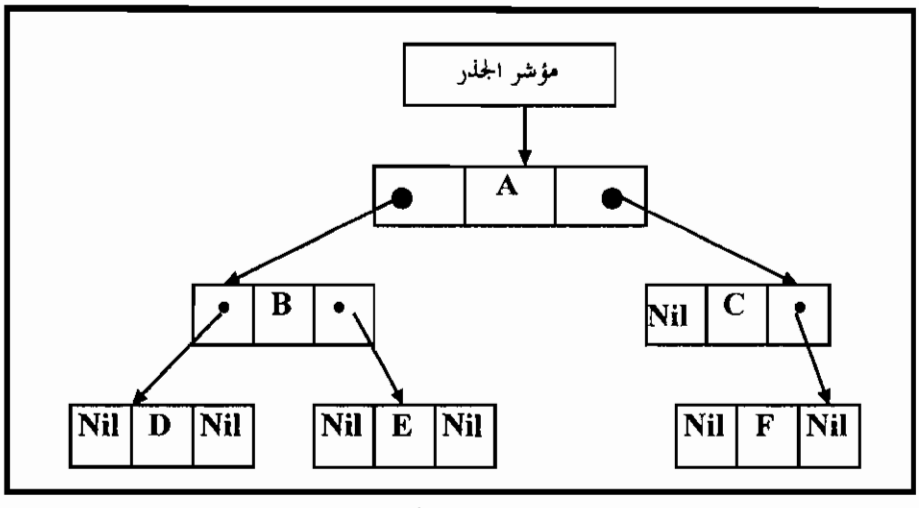
نهاية تركيب البيانات ، اما المدخل الرئيسى للشجرة فيخزن فى مؤشر الجذر ROOT POINTER .

مثال:

المطلوب تمثيل العلاقة التالية فى هيئة شكل تخزين داخل الحاسب؟



الحل: يوضحه الشكل (١١/١٤).

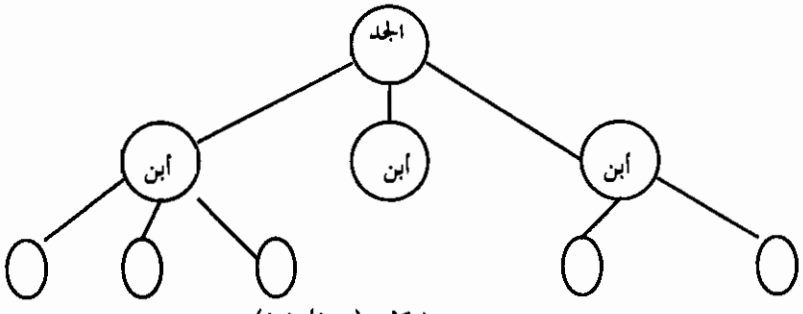


شكل (١١/١٤)

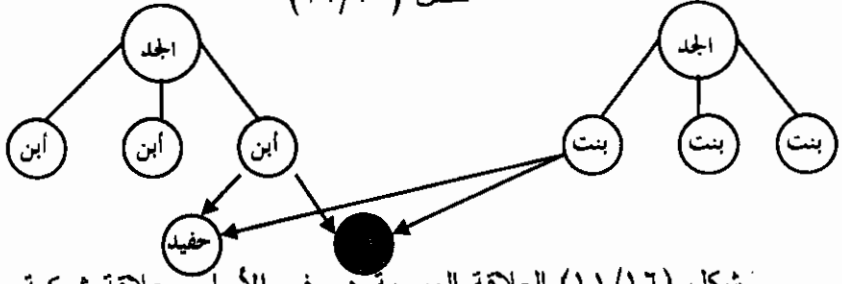
وهذا التركيب يتيح تحديد جذر السجلات ROOT لكل فرع LEEF لكن على حساب استخدام مواقع تخزين أكثر للمؤشرات.

ثالثا : هياكل البيانات الشبكية :

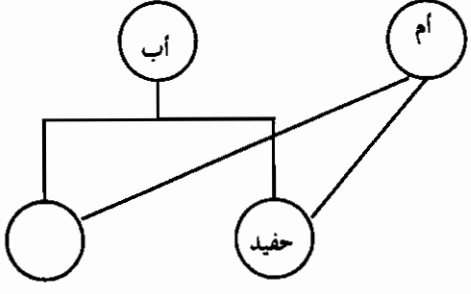
إذا أتصل أى عنصر بيان فى المستوى الإدنى من هياكل البيانات الشجرية بأكثر من عنصر فى مستوى أعلى فيطلق مسمى هياكل بيانات شبكية ، حتى شجرة العائلة من النوع الشبكى وليست من النوع الهرمى فالشكل (١١/١٥) يوضح العلاقات الهرمية لأسرة تتكون من جد ــ أبناء ــ أحفاد ، شكل غير حقيقى لأننا أهملنا الأمهات منذ زمن بعيد لكن الشكل (١١/١٦) وهى علاقة يمكن توضيحها أكثر كما فى شكل (١١/١٧).



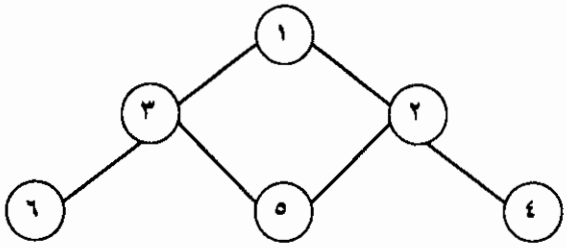
شكل (١١/١٥)



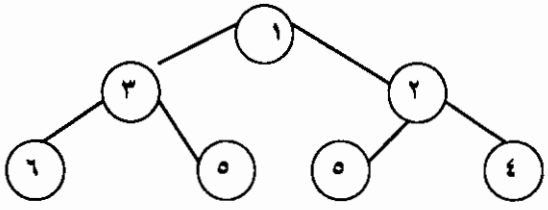
شكل (١١/١٦) العلاقة الهرمية هى فى الأساس علاقة شبكية



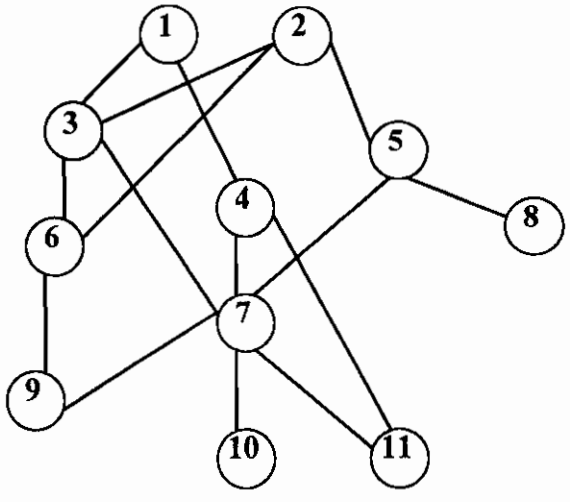
شكل (١١/١٧)



تكافئ الشكل الشجرى التالى



وتنقسم هياكل البيانات الشجرية إلى نوعين ، بسيط ومعقد ، ففى النوع البسيط يمكن تحديد مستويات الهيكل البنائى للبيانات أما فى النوع المعقد فيصعب ذلك كثيرا كما فى الشكل (١١/١٨).



شكل (١١/١٨)

١٢ - قواعد البيانات

تعتبر قواعد البيانات احد الحلول الجيدة والمكلفة لمشاكل بيئة نظم الملفات وابرزها مشكلة تكرارية البيانات وانعكاساتها السلبية على استخدام وسائط التخزين وتضارب المعلومات وما يستتبع ذلك من تكاليف لحفظها وتشغيلها وصيانتها ناهيك عن أن تحديث أى عنصر بيان لا يعنى تحديثه على مستوى النظام بل يقتصر على الملف المعنى بهذا التحديث مما يسبب عدم تكاملية البيانات وعدم امكان فرض ادارة مركزية وسيطرة امنية تقى المعلومات من مخاطر التدخل فيها أو الاخلال بها أو سرقتها.

وعلى ضوء هذا المنظور يمكن تعريف نظام قواعد البيانات على انه "تجمع منظم لسجلات البيانات والبرامج وذلك بأقل قدر ممكن من التكرارية وأكبر قدر متاح من التكاملية مع اتاحة المشاركة على البيانات لمختلف المستخدمين دون أدنى ارتباط بين البيانات وبين برامج التطبيقات".

مميزات قواعد البيانات:

١ - امكان اضافة ملفات جديدة.

٢ - اضافة بيانات جديدة على الملفات الموجودة فى القاعدة.

٣ - استرجاع بيانات من الملفات المكونة لقاعدة البيانات.

٤ - تحديث البيانات.

٥ - حذف البيانات من الملفات.

٦ - ازاحة ملفات خالة أو مكتوب عليها مسجلات.

٧ - يمكن تعديل البرامج دون تعديل البيانات والعكس صحيح.

٨ - يمكن للمستخدم النظر اليها على أنها ملفات متكاملة.

٩ - تلبى حاجات كافة (معظم) المستخدمين للبيانات.

١٠ - يمكن فرض قيود التأمين والسرية على بعض البيانات الهامة.

١١ - تحقق المرجعية على الملفات.

١٢ - امكان تخليق بيانات جديدة من البيانات الموجودة على الملفات.

وبذا تتلافى معظم عيوب بيئة نظم المعلومات المرتكنة على الملفات.

مكونات نظام قاعدة البيانات :

يتكون نظام قاعدة البيانات من اربعة مكونات اساسية هى:

١ - **البيانات :**

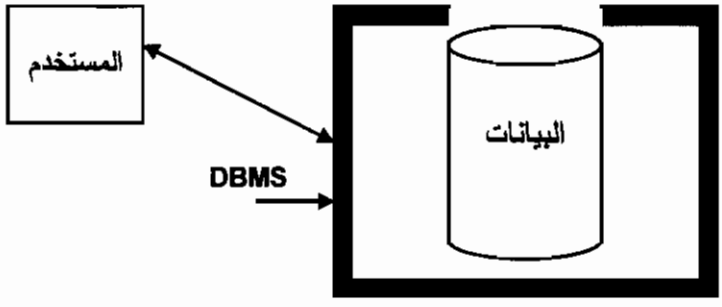
تتوافر قواعد البيانات على الحاسبات الصغيرة والشخصية كما تتوافر على الحاسبات الكبيرة وتعتمد كفاءة النظام على قدرة وامكانيات الكيان الآلى للحاسب ، فالحاسبات الشخصية توفر قاعدة بيانات لمستخدم واحد بينما الحاسبات الكبيرة توفر قاعدة بيانات لعدد من المستخدمين يشاركون على البيانات المتاحة ، يجب أن تتصف البيانات بالتكاملية وعدم التكرارية وامكانية المشاركة عليها ، وعموما دون بيانات دقيقة ومنطقية وصحيحة فلا معنى لقاعدة البيانات.

٢ - **المعدات :**

ترتكن قواعد البيانات على الاقراص المغناطيسية ارتكانا كبيرا علاوة على وحدات من الشرائط الكثيفة كوحدات BACK UP احتياطية لتخزين البيانات للظروف الطارئه.

٣ - البرامج :

وهى الطبقة الوسيطة بين البيانات المخزنة فى الملفات أعلى الاقراص وبين مستخدمى قاعدة البيانات ، وابرز هذه البرامج برنامج مدير قاعدة البيانات DBMS وهو عبارة عن برنامج بالغ التعقيد باهظ الثمن ويحتاج من مختص قاعدة البيانات قدرا عليا ومعرفيا كبيرا للتعامل اذ انه يتولى السيطرة على العناصر الآلية والبرمجية للقاعدة بالتعاون مع نظام التشغيل فيما هو مبين بالشكل (١٢/١)٠



شكل (١٢/١)

٤ - مستخدمو قواعد البيانات :

وينقسمون الى ثلاث فئات :

أ ــ مخططو البرامج الذين يكتب برامجهم ويستخدمون امكانيات قاعدة البيانات.

ب ــ مختصو قواعد البيانات ، وهم المسئولون عن صيانة وتشغيل قاعدة البيانات٠

ج ــ المستخدمون لقواعد البيانات الذين يتعاملون مع قاعدة البيانات عبر النهايات الطرفية٠

واجبات برنامج

مدير قواعد البيانات DBMS

DATA BASE MANAGEMET SYSTEM

مدير قواعد البيانات هو احد البرامج المعقدة التى تنتجها شركات الحاسبات ويتولى انشاء وتوسيع وصيانة قاعدة البيانات ويقوم بدور الوسيط بين البيانات ومستخدميها ويشرف على ادارتها ، ويوزع مناطق التخزين على البيانات وينشأ لها الفهارس والمؤشرات اللازمة لاسترجاعها ، كما يمكن تغيير الشكل البنائى لها ، كما يتيح عمليات اضافة أو حذف أو تعديل السجلات ، كما يقوم بدور الوسيط بين البرامج وبين البيانات ٠

الى جانب ذلك يمكنه القيام بالاعمال التالية :

أ ــ انشاء قاعدة بيانات جديدة وادارة قواعد البيانات الحالية ٠

ب ــ معالجة السجل المطلوب بمفرده ضمن أى ملف ٠

ج ــ استرجاع السجلات سجلا سجلا ٠

د ــ يقى البيانات من الدخول عليها من شخص غير ذى صلاحية ٠

هـ ــ حماية البيانات ضد التخريب ٠

و ــ وضع نقاط ارشادية تستخدم فى حالة عطل الآلات أو عطل البرامج مما يساعد على سهولة استئناف العمل دون العودة الى بداية الملف ٠

ز ــ رصد الحركة على البيانات احصائيا ٠

ح ــ تسجيل كل تعامل على البيانات ٠

ط ــ وضع البيانات الهامة التى يشتد عليها الطلب فى مواقع ذات اسبقيات ٠

ى ــ يحتفظ بقاموس بيانات شامل أى بيانات عن البيانات، والمستخدمين ، والصلاحيات المتاحة لكل مستخدم ٠

واجبات مختص قواعد البيانات :

DATA BASE ADMINSTRATOR

الاشراف على قاعدة البيانات وظيفة هامة فى مراكز المعلومات ويتولاها أفراد ذوى كفاءة ومقدرة اذ عليهم يتوقف مايلى:

١ - ضبط البيانات المخزنة فى قواعد البيانات بحيث تلبى حاجات مستخدمى المعلومات.

٢ - يتولى الاشراف على اصدار التقارير المطلوبة فى النظام.

٣ - تحقيق أمن وسلامة البيانات وقواعد البيانات .

٤ - الاشراف على اضافة البيانات الجديدة وتحديث البيانات القديمه.

٥ - التحقق من عدم تكرارية البيانات.

٦ - التحقق من تكاملية البيانات.

مزايا قواعد البيانات فى اتخاذ القرار:

تغطى قواعد البيانات عدة مزايا لا يحققها نظام الملفات لمتخذ القرار منها:

أ - تقدم للادارة تقاريراً مبنية على معلومات محدثة شاملة مما يساعد على اتخاذ قرارات سليمة عكس نظام الملفات المرتبط ببيانات محددة.

ب ـ تقدم للادارة الوسطى تقاريراً مفصلة جيدة يصعب الحصول عليها من نظام الملفات.

ج ـ تحقق وفر فى التكلفة نتيجة عدم تكرارية البيانات.

د ـ توفر الجهد المبذول فى ادخال البيانات نتيجة توحيد المدخلات لكل نظام فرعى.

هـ ـ البساطة الشديدة فى استخدام لغة الاستفسار لان مدير قاعدة البيانات يتولى مهام التعامل مع البيانات.

و ـ الاستجابة السريعة لاحتياجات المستخدمين .

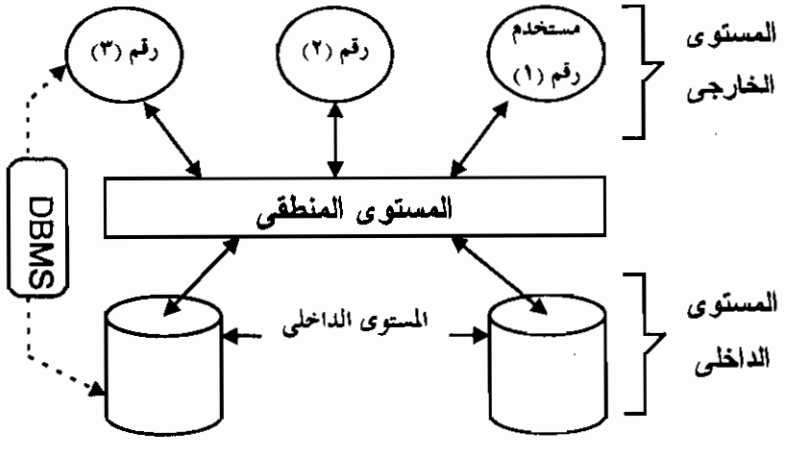
ز ــ الاقلال من عدد الأفراد العاملين فى مركز المعلومات ٠

ح ــ ادارة جيدة للبيانات حيث تحفظ البيانات فى مكـــان مركـــزى موحـــد لكـــل المؤسسة أو المنظمة٠

ط ــ الاسترجاع المتعدد MULTIPLE ACCESS باستخدام أساليب بسيطة نسبيا ومن خلال استخدام مفاتيح (حقول خاصة)٠

التركيب البنائى لقاعدة البيانات :

يمكن تصور التركيب البنائى لقواعد البيانات على ثلاثة مستويات ، مستوى اقـــرب الى المستخدم هو المستوى الخارجى حيث يتعامل المستخدم مع البيانات المخزنة، لذا يركز هذا المستوى على كيفية عرض البيانات للمستخدم ، اما المستوى الثانى فـــهو المستوى الداخلى ويركز على كيفية تخزين البيانات على الاقـــراص٠ وفيمـــا بيـــن مستوى المستخدم ومستوى الملفات يوجد مستوى ثالث هو المستوى المنطقـــى فيمـــا يوضحه الشكل (١٢/٢) ويتضح من الشكل عدم وجود ارتباط مباشر بين المستويات الثلاث فى تركيب قاعدة البيانات مما جعل الفضل بين هذه المستويات امـــرا ممكنـــا واكد للمستخدم ان بامكانه تغيير برامجه دون تغيير قاعدة البيانات واكد أن العكـــس ممكن فلا علاقة بين هذا وذاك.



شكل (١٢/٢) المستويات الثلاث لقاعدة البيانات

وفيما بين كل مستوى والذى يليه يوجد نـــوع مــن التطــابقMAPPING لتوصيف البيانات بين المستوين للتأكد من وجود البيانات وامكان العزل بين البيانات المخزنة وبين مستوى المستخدم وفك أى ارتباط بينهما وهذه احدى ممـــيزات نظـــم قواعد البيانات.

انواع قواعد البيانات :

توجد أنواعا كثيرة من قواعد البيانات لكن أبرزها واظهرها علـــى الســـاحة ثلاثة أنواع رئيسية هى :

أ ـــ قواعد بيانات هرمية التركيب HIERARCHICL DATA BASE.

ب ـــ قواعد بيانات شبكية NETWORK DATA BASE.

ج ـــ قواعد بيانات علائقية RELATIONAL DATA BASE.

والنوع الأخير أصبح الاكثر استخدما وشيوعا وتعتبر قاعدة البيانات , DBIV +111 DB أقرب قواعد بيانات الحاسبات الصغيرة الى قواعـــد البيانـــات الكبـــيرة ، وسوف نركز دراستنا على هذا النوع.

قواعد البيانات العلاقية :

تعتبر قواعد البيانات العلاقية من أهم أنواع قواعد البيانات وتتصـــف بأنـــها قـــاعدة بيانات يستقبلها المستخدمون على هيئة جداول وليس شيئا آخر سوى الجداول فيمـــا يوضحه الجدول (الملف) المعبر عن بيانات الاشخاص المسموح لـــهم بالاســـتعارة (ملف الاستعارة).

الرقم القومى	الأسم الأول	أسم الوالد	أسم العائلة	تاريخ الميلاد
٦٦٨٧٩٤	محمد	محمود	عليوه	١٩٤٠٠١٠٤
٢٥٦٦٧١٨	أيهاب	محمد	سويلم	١٩٧٦٠٧١٧
١٧٣٠٠٢٠	منال	إبراهيم	يسرى	١٩٧٠٠٧١٣
٧١٩٠٠٠	بطرس	سعد	مليكه	١٩٠٢٠٨٠٤

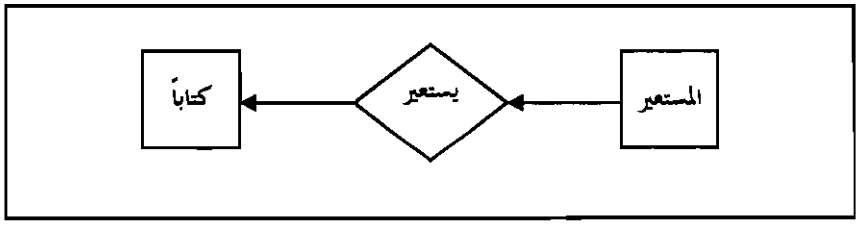
ملحوظة:

البيانات فى الجدول السابق بيانات افتراضية وليس لها أصل من الواقع.

ملف أوعية مكتبية:

رقم الإيداع	المؤلف	أسم الكتاب	الناشر	سنة النشر
٩١٨٤٠٦	جمال الغيطانى	الأدب والثقافة	الأهرام	١٩٧٣
٣٤٢٣١	أنيس منصور	حول العالم	النهضة	١٩٦٢
٣٥٦٢٣١	أنيس منصور	الذين هبطوا من السماء	الشروق	١٩٦٧

ويفرض أن شخصا له سجل فى ملف البطاقات الموضح فى الجدول الاول استعار كتابا من مقتنيات المكتبة فان العلاقة الناشئة عن هذا الاجراء يمكن توضيحها فى الاطار التالى:



وتعتبر قواعد البيانات العلاقية هذه العلاقة ملف جديد ـ جدول جديد ـ موصفاتة أى حقوله كالتالى :

* رقم المستعير (الرقم القومى).
* رقم ايداع الكتاب.
* تاريخ الاستعارة.

(يمكن الاستغناء عن حقل تاريخ الاستعارة فى هذا الملف)

وفيما يلى بعض الملاحظات :

١ - الجدول فى قواعد البيانات العلاقية يعادل الملف.

٢ - الاعمدة تناظر الحقول.

٣ - السطر يعادل السجل.

٤ - لكل جدول مسمى وحيد.

٥ - أن الجدول المسمى الاعارات نشأ بين العلاقة بين الفرد والكتاب.

٦ - أن لكل مسجل فى جدول المستعرين حقل مفتاح (الرقم القومى) كذلك فى جدول الكتب فان حقل المفتاح هو (رقم التسجيل).

٧ - أن رقم المستعير ورقم تسجيل الكتاب يمكن استخدامهما كحقل مفتاحى فى الجدول (الملف) المسمى الاعارات.

٨ - أن كل البيانات فى الجداول الثلاث بيانات ذرية لا يمكن تفتيتها لادنى من ذلك.

٩ - كل القيم معبر عنها صراحة وليس ضمنا.

١٠ - لا تستخدم مؤشرات احاله فيما بين الملفات.

لغة قواعد البيانات STRUCTURED QUERY LANGUAGE SQL:

تسمى لغة الاستعلام آو لغة البحث وتستخدم غالبا فى برامج مدير قواعد البيانات فى إنشاء أو تدمير الملفات كما تستخدم فى البحث الانتقائى لسجلات دون غيرها بدلا من استعراض كل الملفات للوصول الى السجلات المطلوبة ، وفى الحاسبات الشخصية تستخدم لغات مطورة من لغة البحث فى حزم البرامج المعروفة باسم قواعد البيانات مثل DB3+ , DB4 وما شابه من حزم برامج.

ويمكن استخدام لغة الاستفسار باسلوبين :

أ ـــ اسلوب التعامل المباشر مع البيانات INTERACTIVE باستخدام التعليمات التالية:

- أنشأ جدول CREATE TABLE .
- أنشأ مشهد CREATE VIEW .
- أنشأ فهرس CREATE INDEX .

دمر / أسقط جدول / مشهد / فهرس DROP TABLE
DROP VIEW
DROP INDEX

ب ـــ كما تستخدم عناصر لغة الاستعلام ضمن احدى لغات البرمجة الاجرائية مثل الكوبول ، وهذا يوضح لنا أن لغة الاستعلام ليست لغة اجرائية فهى توصف ماذا نريد WHAT وليس كيف ننجز ما نريد (HOW) حيث يتولى مدير قاعدة البيانات الخطوات الاجرائية دونما تدخل من المستخدم فيما يسمى السياحة الآلية فى النظام.

١ - لغة تعريف البيانات DDL :

وتنقسم لغة الاستعلام الى قسمين ..... قسم أو لغة تعريف البيانات (DDL) DATA DEFINITION LANGUAGE وهى التى اشرنا الى بعض اوامرها فى الفقرة السابقة.

أمثله:

أ ـــ إنشاء جدول CREATE TABLE {TABLE NAME}

الرقم القومى حرفى ١٨ و ID CHAR (18) NOT NULL

الاسم الاول حرفى ١٢ و FNAME CHAR (12)

الاسم الثانى حرفى ١٢ و SNAME CHAR (12)

اسم العائلة حرفى ١٢ و TNAME CHAR

تاريخ الميلاد حرفى ٨ و BDATE CHAR (8)

راجع جدول بيانات المستعارين .

ب ــ غير الجدول

```
ALTER TABLE { TABE NAME }
ADD {COLUMN - NAME DATA - TYPE }
ALTER TABLE F
ADD PHONE CHAR 10.
```

فيضاف حقل جديد الى الملف (الجدول) عن رقم التليفون.

ج ــ تستخدم باقى الاوامر على النحو السابق مثل:

دمر الجدول DROP TABLE F

أنشأ فهرس فريد على حقل

الرقم القومى و CREATE UNIQUE INDEX XID CN ID (S#)

٢ - لغة تحريك وتدوال البيانات DML

DATA MANUPILATION LANGUAGE

وهى القسم الثانى من لغة الاستفسار ــ الاستعلام ــ وتستخدم اربعة اوامر لاغير ، ورغم محدودية عددها الا انها تحقق كفاءة عالية فى استرجاع وتحديث وتعديل البيان:

أ ــ الأمر	اختر	SELECT
	حدث	UP DATE
	أحذف	DELETE
احشر		INSERT

امثله

عن استخدامات الاوامر على الملف المستعرين:

```
SELECT ID, FNAME , TNAME
MORF S
WHERE        DATE "19400104"
```

الإجابة :

٦٦٨٧٩٤ محمد محمود عليوه

```
UPDATE  { NAME TABLE }
SET  ID =  3668794
WHERE ID =  668794
```

إضافة سجل جديد

```
INSERT INTO  { TABLE NAME }
        VALUEES (..... , ..... ,..... , ..... )
```

```
DELETE FORM { TABLE NAME }
WHERE  ID = "          "
      AND          ----------
      AND          ----------
                   ----------
      OR           ----------
```

خصائص قواعد البيانات العلاقية:

أ ــ كل ملف فى قاعدة البيانات العلائقية يضم نوع واحد متكرر من السجلات.

ب ــ ليس هناك ترتيب محدد للحقول.

ج ــ ليس هناك ترتيب محدد للسجلات ــ سيان فى قمة الجدول أو فى أى مكـــان آخر منه.

د ــ لكل حقل قيمة واحده فقط (لا تكرارية).

هـ ــ لكل سجل حقل مفتاح.

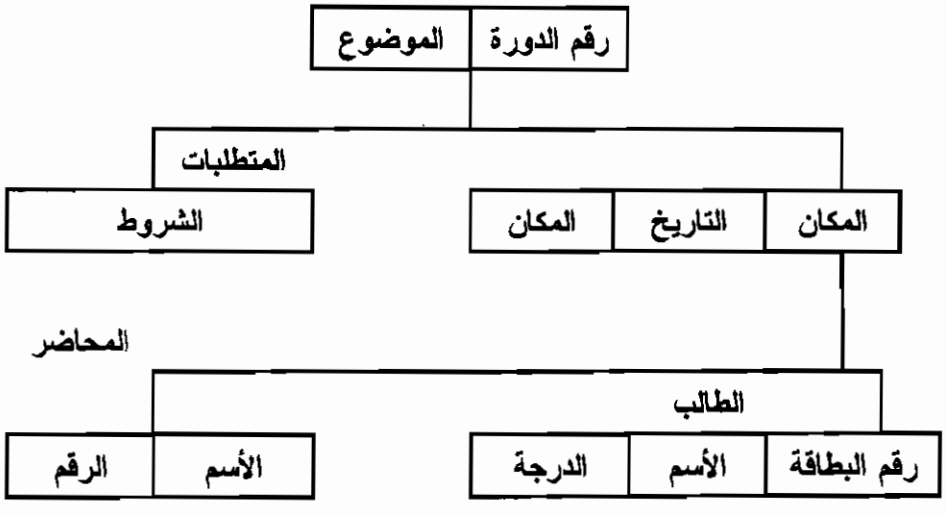
و ــ اوامر التعامل مع قاعدة البيانات لا تقتصر على الأربعة (اختار ــ حدث ــ أحذف ــ أحشر) انما تستخدم تعليمات اخرى مثل JOIN "صل " "أربط" وله شروط واساس رياضى فى التعامل مع هذا الامر.

ز ــ المنظر VIEW ليس ملفا مخزنا على وسائط التخزين بل هو ملـــف وهمـــى يتخلق من الملفات الكائنة ولا يمكن تحديثة أو انشاء فهارس عليه (الحقـــول)

{VIEW NAME} CREATE VIEW (الحقول) AS SELECT (أسم الجـــدول) FORM (شروط) WHERE .

قواعد البيانات الهرمية HIERARCHICAL D . B :

هى عبارة عن مجموعة مرتبة ومتكررة من نوع واحـــد مـــن الســـجلات المركبة على هيئة شجرة ، أى أن لكل سجل جذر ROOT واحـد أى ســجل واحـد تتفرع منه سجلات أخرى وقد تتفرع هذه الفروع الى سجلات وهكـــذا فيمـــا يمكـــن تشبيهه بشجرة العائلة (الجد ــ الابن ــ الابناء) ولا يسمح فى قواعد البيانات الهرمية بأن يكون لاى سجل اكثر من واحد مثال قاعدة بيانات مركز تدريب فيما يوضحـــه الشكل (١٢/٣).



الشكل (١٢/٣)

قواعد البيانات الهرمية

ونلحظ فى هذا النوع من قواعد البيانات أن بعض البيانات التى يمكن ابرازها فى قواعد البيانات العلائقية باستخدام حقول مدمجة تظهر فى هذه القاعدة بالروابط بين الاب والابن أى المستوى الاعلى والمستوى الادنى ٠ ويختلف تحريك أو تدوال معالجة البيانات فى هذه القواعد عن العلاقية فى أن تدوالها يتطلب:

١ - تسجيل جذر السجل ٠

٢ - وظيفة لتحريك البيانات من شجرة الى شجرة ٠

٣ - معامل للحركة بين كل سجلات هذا التكون الشجرى ٠

٤ - وظيفة لإضافة السجلات ٠

٥ - وظيفة لحذف السجلات٠

مثال عن اسلوب توصيف البيانات :

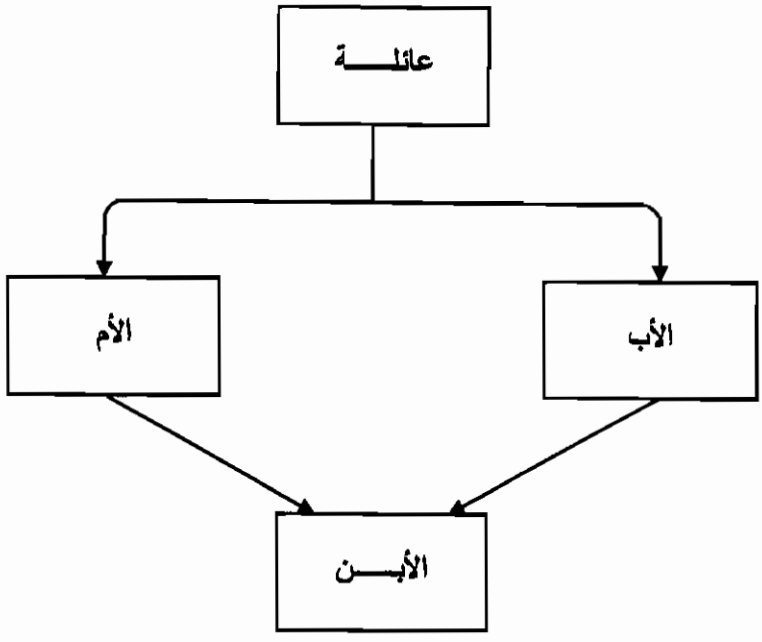
```
1 - DBD NAME = EDUCP DBD
2 - SEG NAME = COURSE , BYTES = 36
3 - FIELD NAME = COURSE #, QES , BYTES = 3

4 - FIELD NAME = TITLE , BYTES = 33 START 4
5 - SEG
```

ويبدأ فى توصيف سجلاً جديد وهكذا.

قواعد البيانات الشبكية NET WORK :

وهى برامج DBMS نتعامل مع السجلات ذات الارتباط المتعدد وهى اقرب قواعد البيانات للواقع اذ أنه من الصعب أن تكون العلاقات الطبيعية فى الحياة على النظام الهرمى فقط ويمكن تلخيص هذا النوع من العلاقات بأن المستوى الأدنى قد يكون له أكثر من اتصال بالمستوى الأعلى فيما يوضحة الشكل (١٢/٤)٠



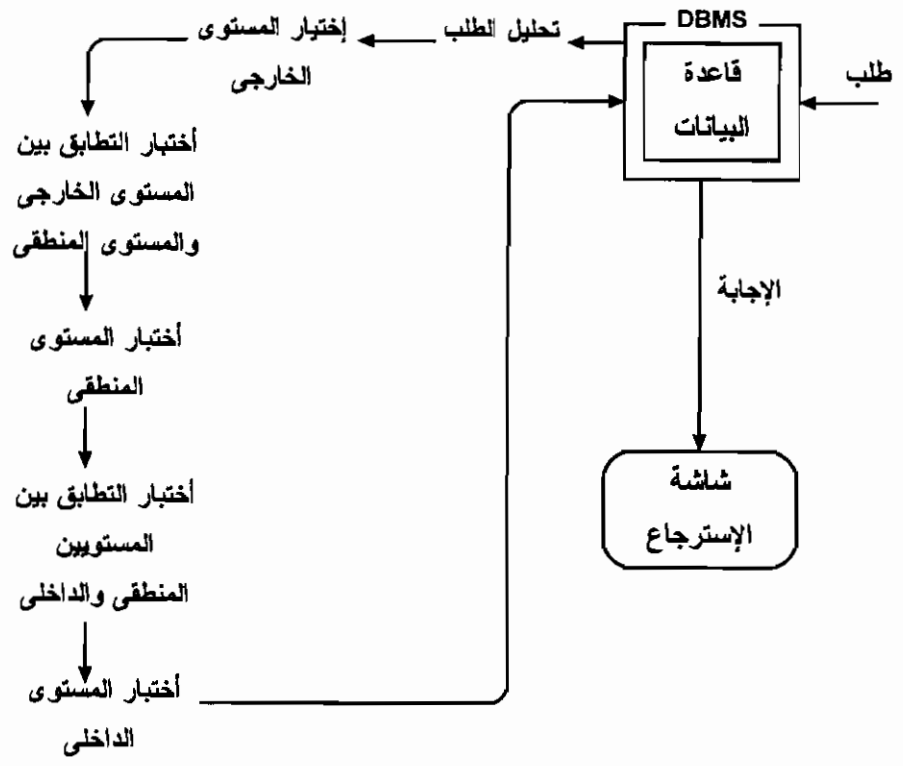
شكل (١٢/٤)

قواعد البيانات الشبكية

دور DBMS عند طلب الاسترجاع :

سبق وعرفنا أن DBMS أنه عبارة مجموعة برامج أو حزمة برامـــج يتـم اعدادها وكتابتها بواسطة الشركات المنتجة للحاسـبات أو شركـات كتابـة الكيـان البرمجي للحاسبات وتعفى مستخدمى قواعد البيانات من مهام معقـدة للولـوج الـى البيانات وتوصيفها وتحريكها وتخليق المستويات المختلفة .

ويتولى مدير قواعد البيانات وتحت اشرافه ادارة خطوات كثيرة ومعقدة فيما يوضحه الشكل (١٢/٥).



الشكل (١٢/٥)

يوضح خطوات الدور الذى تقوم به برنامج ادارة قاعدة البيانات

عيوب قواعد البيانات :

ان القائمة الطويلة التى عرضناها عبر هذا الفصل عن مزايا قواعد البيانات لا ينفى بحال من الاحوال أن انشاء قواعد البيانات له عدة عيوب نخلص اليها فـــى النقاط التالية :

أ ــ الحيز :

حتى تقدم قواعد البيانات كل خدماتها المميزة الى مختلف مستخدميها فان هذا يتطلب حيز هائل من وسائط التخزين الثانوية وذاكرة اساسية ذات حيز ضخم

فيما يضيف تكلفة مادية اضافية الى جانب جهد صيانة وتعديل وتحديث الملفات كما تتطلب معدات اضافية كثيرة ٠

ب ــ مشاكل الكيان البرمجى للقاعدة:

يتصف برنامج مدير قاعدة البيانات بأنه برنامج معقد يتطلب جهدا كبيرا فى استيعابه وفهمة من مسئولى نظام المعلومات حتى يستفاد بما عرضنا من مزايا٠

ج ــ التكلفة :

يعتبر برنامج مدير قاعدة البيانات مكلف فى حد ذاته فاذا اضفنا تكلفته الى باقى عناصر التكلفة (وسائط التخزين ــ الذاكرة ــ تدريب مسئولى النظام ٠٠٠) لاتضح ارتفاع ثمن مكونات قاعدة البيانات٠

د ــ توقف قاعدة البيانات:

عن العمل نتيجة مشاكل الكيان الى أو البرمجى لها فانها تؤثر على قطاع عريض من المستخدمين لا يسهل درأ اضراره المادية والمعنوية٠

هـ ــ برامج التأمين والدعم واستعادة التشغيل:

برامج مكلفة ماديا وصعبه التصميم وتحتاج افرادا على مستوى تعليمى وتدريبى مرتفع٠

على ضوء تلك الاعتبارات فللقراء أن يفكروا هل تنشأ قواعد بيانات ضخمه أم تنشأ قواعد بيانات تخصصية داخل المؤسسة الواحدة ؟

*

١٣ - قاعدة البيانات
DB3 +

يتطلب استخدام حزمه قاعدة البيانات +DB3 عددا من المتطلبات الفنية للحاسب الشخصى بأن يكون من انتاج IBM أو من الانواع المتوافقة معها بشرط أن يتوفر به مايلى:

أ ــ ذاكرة أساسية سعة ٢٥٦ كيلوبايت.

ب ــ نظام تشغيل DOS أو MS - DOS أو النوافذ.

ج ــ وحدتى قرص مرن أو وحدة مرنة وأخرى صلبة.

حدود قاعدة البيانات +DB3:

أ ــ تستطيع تشغيل حتى عشرة ملفات DBF ، فى نفس الوقت وحتى سبعة ملفات مفهرسة NDX ، يمكنها تشكيلها من ملف واحد ، فى حين يعد حقل MEMO بمثابة ملفين.

ب ــ فى كل ملف DBF واحد يمكن تخزين ٢ مليون حرف ، كل سجل يمكن تشكيله من ١٢٨ حقل بما لا يزيد عن ٤٠٠ حرف فى السجل الواحد.

أهم حقول قاعدة البيانات +DB3:

أ ــ الحقل الحرفى بحد أقصى طوله ٢٥٦ حرف.

ب ــ الحقل الرقمى بحد أقصى ١٩ حرف.

ج ـــ حقل تاريخ بحد أقصى ٨ حرف.

د ـــ حقل منطقى بطول حرف واحد.

هـ ـــ حقل الملاحظاتMEMO FIELD بحد أقصى ٥٠٠٠ حرف.

أنواع ملفات قاعدة البيانات:

* اسم الملـــف: يختاره المستخدم بأقصى طول ٨ حروف،
* امتداد الملف: EXTENSION ويتكون من ثلاثة حروف مسبوقة بنقطة على نمط يشبه نظام تسمية ملفاتDOS .
* أهم أنواع الملفات.

ملفDBF :

ملف يظهر على هيئة جدول

ملف MEM :

مساحة محجوزة توضع به ثوابت تستخدمها أثناء تشغيل البرامج.

ملفNDX :

ملف يحتوى على نفس البيانات فى ملف DBF لكنه مرتب حســـب حاجـــة المستخدم.

ملفPRG :

يشتمل على مجموعة أوامر قاعدة بيانات والتى تكون برنامجا معينـــا لأداء عملية معينة.

ملفTXT :

يستخدم فقط فى حالة طلب البيانات على هيئة IICSA كود لاستخدامها هـــذه البيانات فى ملف آخر.

ملف SCR :

ملف يحتوى بيانات تستخدم فى اظهار الشاشات.

ملف VUE :

ملف يحوى أسماء الملفات NDX, DBF المتصلة بها وأسماء الحقول والخيارات المطلوبة عليها ، أى يمكنك رؤية حقول مختارة من ملفات مختارة.

أنواع الحقول فى DB3 + :

حرفى: أقصى طول له ٢٥٤ حرف ولا يمكن اجراء عمليات حسابية عليه.

تاريخ: طوله ٨ حرف ويأخذ شكل MM / DD / YY ويسجل وفق نظام التاريخ الامريكى ويمكن اجراء عمليات حسابية عليه.

منطقى: طوله حرف واحد T ، F أو N ، Y ويمكن تغيير الترتيب(نعم أو لا).

رقمى: يحوى الارقام التى تجرى عليها عمليات حسابية.

مفكرة MEMO : يستخدم لتسجيل كمية كبيرة من النصوص باسلوب بعيد عن قيود قاعدة البيانات وبمجرد اختيارك للكتابة فى حقل MEMO تفتح لك مدير قاعدة البيانات منسق الكلمات لتكتب به البيانات.

التعامل مع قاعدة البيانات (*) :

بافتراض أن برامج القاعدة مسجلة على القرص المغناطيسى الصلب تحت فهرس فرعى هو DBASE ولتحميلها فى الذاكرة يتم الآتى:

```
C : \> CD \ DBASE
C : \ DBASE >
```

(*) بدءا من هذا العنوان ومايلى من عرض سوف نشير بكلمة "القاعدة" إلى قاعدة البيانات DB3+.

يتحول المؤشر الى :

```
C : \DBASE >  DBASE
```

والنتيجة :

أ ــ تظهر الشاشة التعريفية للقاعدة.

ب ــ على يسار اسفل الشاشة تظهر اشارة استعداد القاعدة وهى عبارة عن نقطة سوف نطلق عليها النقطة المضيئة وبعدها بمسافة واحدة تظهر الشرطة المضيئة.

ج ــ عند هذا الحد يمكن استخدام احد امرين:

(١) ASSIST وبذلك تنقل القاعدة الى MODE ASSIST أو الشاشة المساندة.

(٢) كتابه الاوامر مباشرة بجوار النقطة المضيئة وادخال الامر.

لتوضيح مفهوم الشاشات المساندة باستخدام الامر ASSIST تظهر شاشة المساندة الاولى شكل (١٣/١) ومن الشكل يتضح مايلى:

١ - يشمل أول سطر ثمان بدائل هى من اليسار لليمين:

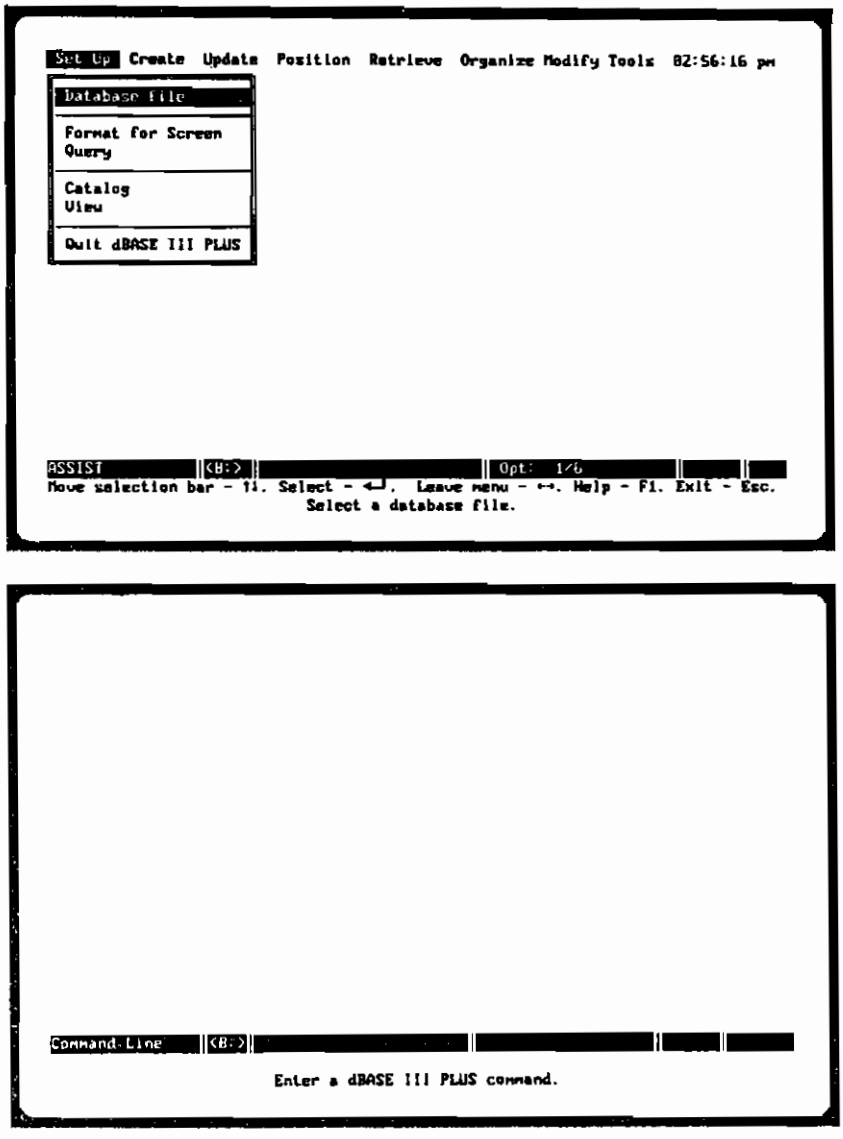
SETUP CREATE

٢ - اسفل اول اختيار على اليسار يظهر مستطيل مضىء به قائمة اختيارات فرعية لمجموعة SETUP وبالمثل يظهر جدول اسفل كل اختيار رئيسى اذا استخدمت المفتاح فى تحريك اضاءه الاختيارات.

٣ - سطر الاوامر على هيئه مستطيلات مضيئة ويظهر به ترجمة الاختيارات الى اوامر القاعدة.

٤ - سطر يوضح تعليمات الانتقال عبر الشاشة أو الخروج منها والعودة الى نظام التشغيل.

٥ - سطر ارشادى يساعد المستخدم على توصيف العمل الذى يقوم به.


Set Up Create Update Position Retrieve Organize Modify Tools 02:56:16 pm
Database File
Format for Screen
Query
Catalog
View
Quit dBASE III PLUS
ASSIST
(B:)
Opt: 1/6
Move selection bar - ↑↓. Select - ↵. Leave menu - ↔. Help - F1. Exit - Esc.
Select a database file.
Command Line
(B:)
Enter a dBASE III PLUS command.

الشكل (١٣/١)

الانتقال الى الحالة COMMAND MODE:

اضغط على مفتاح ESC تختفى شاشة المساندة الرئيسية وتظهر النقطة المضيئة على الجانب الايسر السفلى من الشاشة واسفلها يظهر سطرين سطر التوصيف وسطر اسفله لرسائل القاعدة للمستخدم.

تطبيق على استخدام القاعدة:

١ - انشاء ملف:

أ ــ يلزم قبل استخدام القاعدة انشاء هيكل الملف أى تحديد حقول السجل المكون للملف وتوصيف هذه الحقول وتحديد حيزها من البايت ، فاذا كان الهدف انشاء ملف اسمه MONEY يوضح المطالبات المالية من العملاء وهل سدد ام لم يسدد فان خطوات انشاء الملف ستكون على النحو:

(١) تحديد الحقول:

العميل (الاسم الاول ــ اسم العائلة ــ المدينة ــ رقم التليفون ــ القيمة المالية ــ التاريخ ــ حاله التسديد).

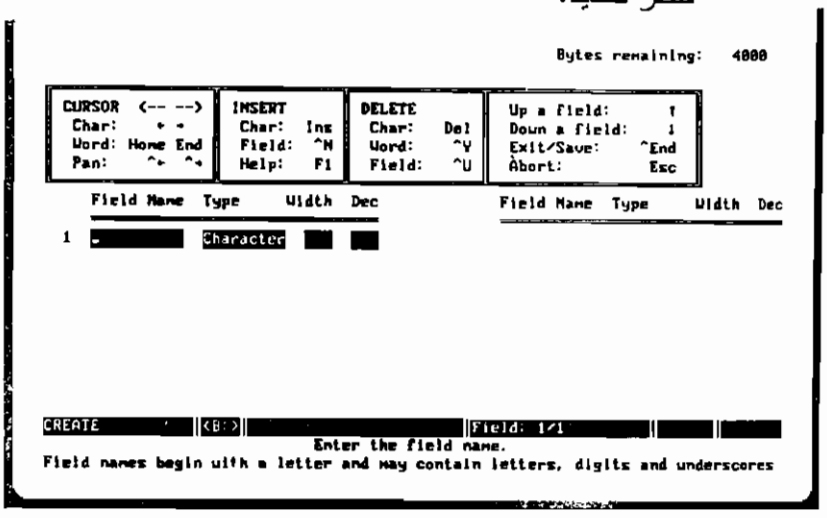
(٢) اكتب الامر انشأ ملف CREATE وادخله.

(٣) ترد القاعدة تطلب تحديد اسم الملف ويكتب اسم الملف.

```
CREATE
.
ENTER THE NAME OF THE NEW FILE: MONEY
```

(٤) بعد ادخال الامر يظهر على كما فى الشكل (١٣/٢) شاشة انشاء ملف والذى يظهر فى الجزء العلوى منها اسم الحقل ــ نوعه ــ طوله ــ الكسر العشرى.

(٥) السطر المضىء اسفل الشاشة داخل مجموعة المســـتطيلات هــو سطر تحديد.



سكل (١٣/٢)

وتبدو المستطيلات من اليسار لليمين كما هو موضح بالجدول:

رقم المستطيل	المسمى	البيانات الموضحة
١	الأمر المستخدم.	إنشاء ملف CREATE
٢	رمز محرك القرص.	< B: >
٣	أسم الملف.	MONEY
٤	عدد الحقول.	عدد الحقول التى تم فتحها
٥	بيانات عن القاعدة.	
٦	" " "	

أ ــ تظهر الشرطة المضيئة على سطر أول سجل عند أول حرف.

ب ــ يتم ادخال موصفات الحقول.

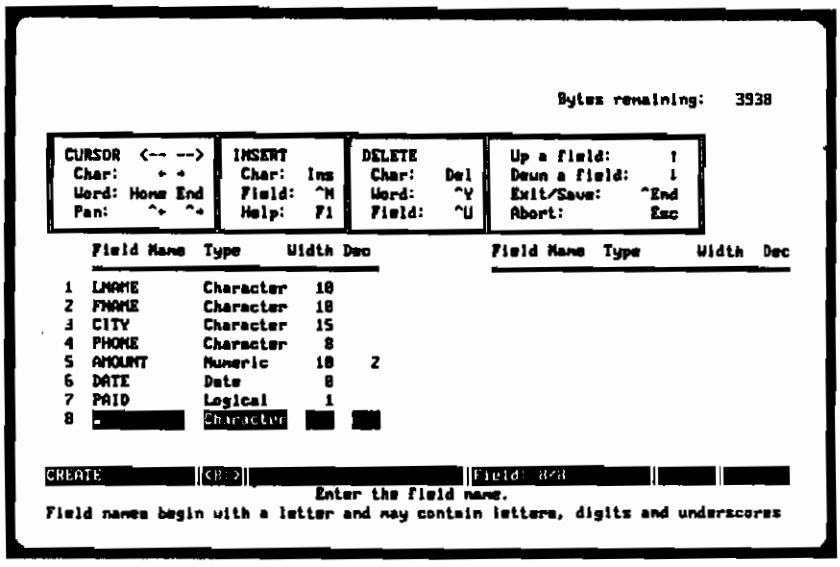
ج ــ يتم تخزين الهيكل بالضغط على مفتاحى CTRL , END فــى نفــس الوقت.

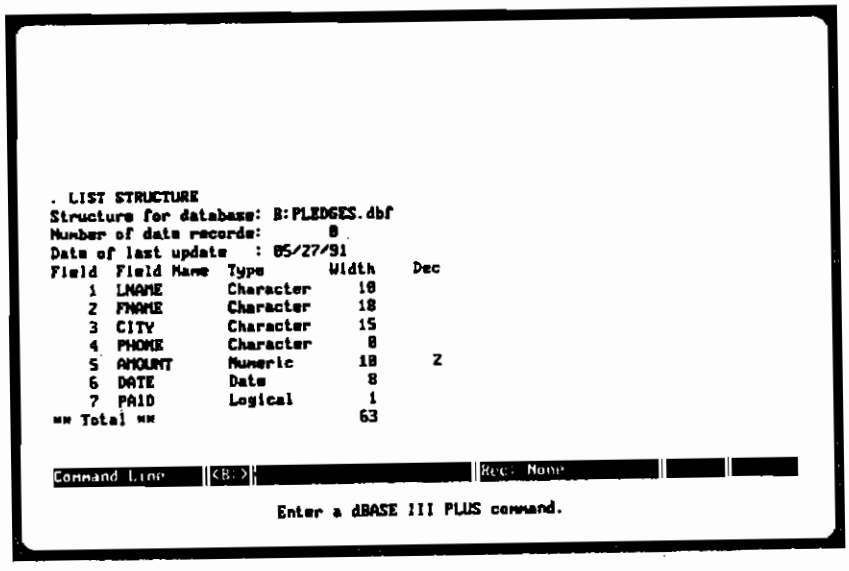
د ــ تسأل القاعدة هل سيتم ادخال البيانات الآن (N/Y) .

هــ ــ بالضغط على مفتاح الادخال مره اخرى تمسح الشاشة وتظهر النقطة المضيئة.

٢ - استعراض هيكل الملف:

اكتب الامر LIST STRUCTURE وادخاله سوف تظهر شاشة بها هيكل الملف ويمكن اجراء أى تعديل عليه ثم الضغط على مفتاحىCTRL, END ، ويوضــح الشاشة الشكل (١٣/٣).


Bytes remaining: 3938
CURSOR <-- -->
Char: ← →
Word: Home End
Pan: ^← ^→
INSERT
Char: Ins
Field: ^N
Help: F1
DELETE
Char: Del
Word: ^Y
Field: ^U
Up a field: ↑
Down a field: ↓
Exit/Save: ^End
Abort: Esc
Field Name Type Width Dec
1 LNAME Character 10
2 FNAME Character 10
3 CITY Character 15
4 PHONE Character 8
5 AMOUNT Numeric 10 2
6 DATE Date 8
7 PAID Logical 1
8
CREATE
Enter the field name.
Field names begin with a letter and may contain letters, digits and underscores


. LIST STRUCTURE
Structure for database: B:PLEDGES.dbf
Number of data records: 8
Date of last update : 05/27/91
Field Field Name Type Width Dec
1 LNAME Character 10
2 FNAME Character 10
3 CITY Character 15
4 PHONE Character 8
5 AMOUNT Numeric 10 2
6 DATE Date 8
7 PAID Logical 1
** Total ** 63
Command Line
Rec: None
Enter a dBASE III PLUS command.

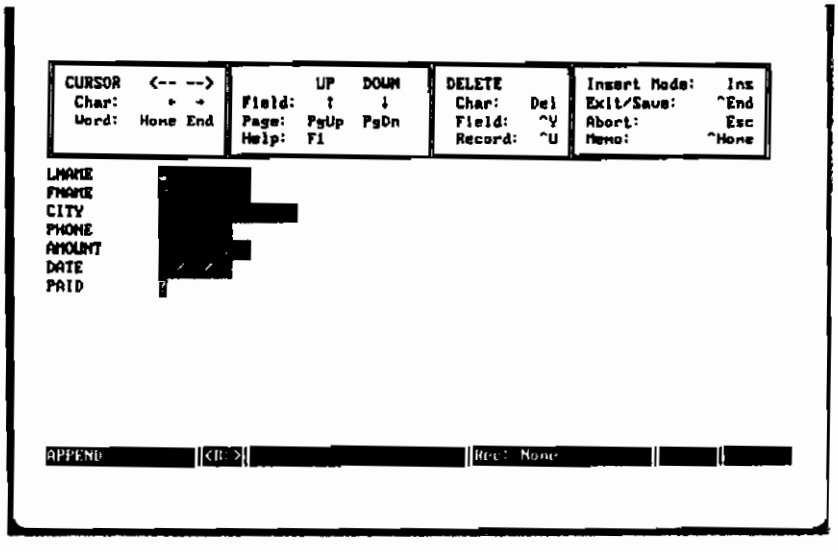
شكل (١٣/٣)

٣ - ادخال البيانات للملف:

يستخدم الامر APPEND :

- **APPEND**

وتظهر شاشة ادخال البيانات والشرطة المضيئة عند أول كلمة من أول حرف كما فى الشكل (١٣/٤) ويتم ادخال البيانات الحقول وفق ترتيبها وبعد ادخـــال كل السجلات ولضمان تسجيلها يتم الضغط على مفتاحىCTRL , END وتمسح الشاشة وتظهر النقطة المضيئة.



الشكل (١٣/٤)

٤ - **استعراض السجلات المخزنة:**

يكتب الامر LIST

```
• LIST
```

تظهر جميع السجلات التى تم ادخالها دفعة ويلاحظ تحـــول بيانـــات الحقـل المنطقى من Y / N إلىT/F , T حقيقى (نعم) ، F زائف (لا).

٥ - **استعراض حقول:**

يستخدم الامر LIST وبعدها اسماء الحقول المطلوبة :

```
• LIST NAME, AMOUNT, PHONE
```

ويتم ادخال الامر وتظهر الحقول المطلوبة فقط لجميع السجلات فيما يوضحه شكل (١٣/٥).

٦ - **غلق الملف:**

يستخدم الامر USE فتظهر النقطة المضيئة لان اعادة استخدام امر فتح الملف يعنى غلقه وفق مفهوم القاعدة.

٧ - **الرجوع الى نظام التشغيل:**

يستخدم الامر QUIT وينص عليه كاملا.

```
• QUIT
```

```
C:\>
```

٨ - **تحديث السجلات:**

أ ــ يفتح الملف بالامر [اسم الملف] USE .

- USE MONEY

ب ـ لاجراء التعديل يجب اخطار القاعدة بأن المطلوب تحديث مما يستدعى استخدام EDIT (اختصار كلمة EDITOR) فاذا اتبعت EDIT برقم السجل ظهر على الشاشة السجل المطلوب بعدها تحرك الشرطة

- EDIT 3

الضوئية (الكيرسير) الى الحقل المطلوب تعديله ويتم تعديله ثم التأكد من ادخال التعديل بالضغط على المفتاحين END ، CTRL وتظهر النقطة المضيئة مما يدل على اتمام تسجيل التعديل والاستعداد لاى تعديل آخر، ويمكن باستخدام المفتاح PgUp اعادة اظهار السطر (السجل) السابق والمفتاح PgDn استحضار السجل اللاحق.

٩ - استخدام الامر BROWSE :

وله نفس خصائص الامر EDIT الا انه يعرض جميع السجلات فى الملف الواحد (١٢ سجل لكل شاشة) وباستخدام مفتاحى PgDn , PgUp يمكن عرض صفحات سابقة أو لاحقة ، وفى حالة اجراء أى تعديل يجب التأكد من تسجيل التعديل بالضغط على مفتاحى CTRL, END كما فى شكل (١٣/٦).

١٠ - اضافه سجل جديد:

يستخدم الامر APPEND

- APPEND

وتظهر شاشة ادخال البيانات ويتم ادخال البيانات وتأكيد ادخالها وتسجيلها كما اسلفنا.

١١ - حذف السجلات أو سجل:

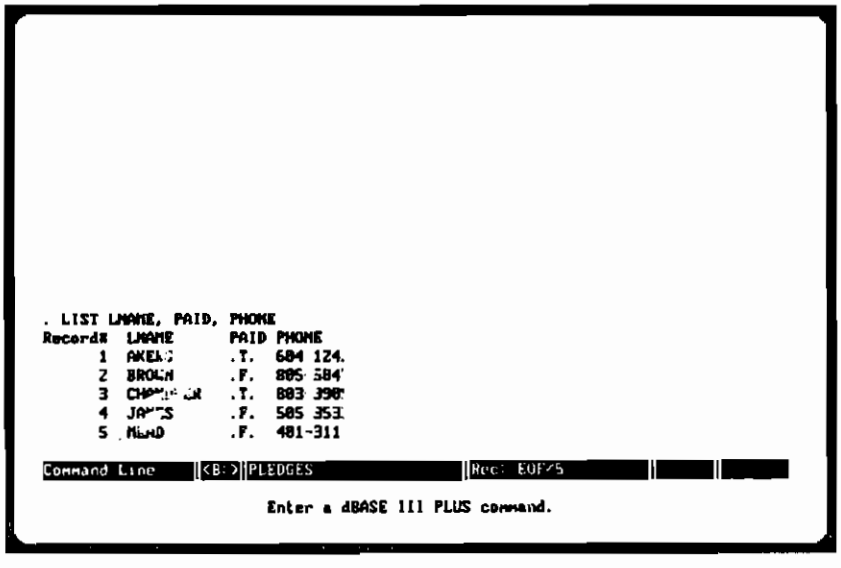
ويتم على مرحلتين:

أ ــ الإشارة الى السجل المطلوب حذفه بالامر DELETE وتوصيف حقل من السجل كالامر وبعد ادخال الامر لا يحذف فعليا من الملف.

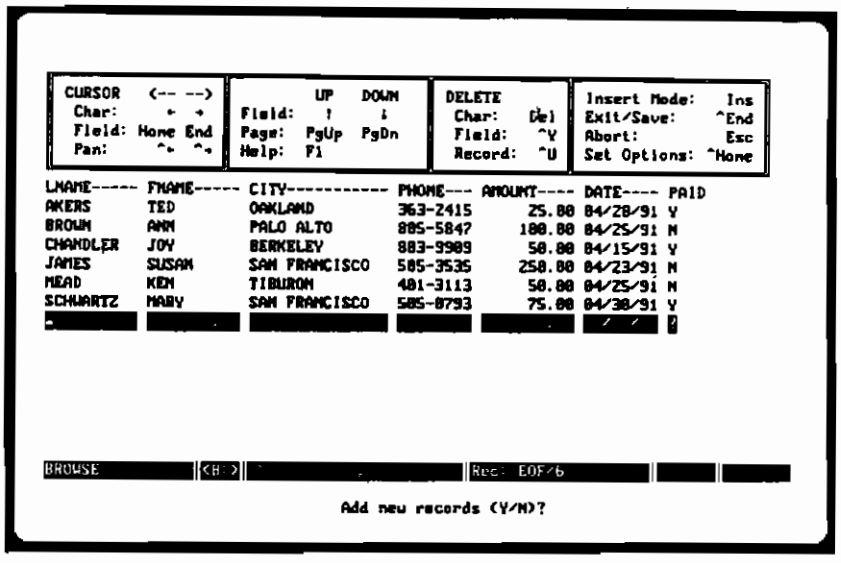
- DELETE FOR LNAME "ALI KERAA"

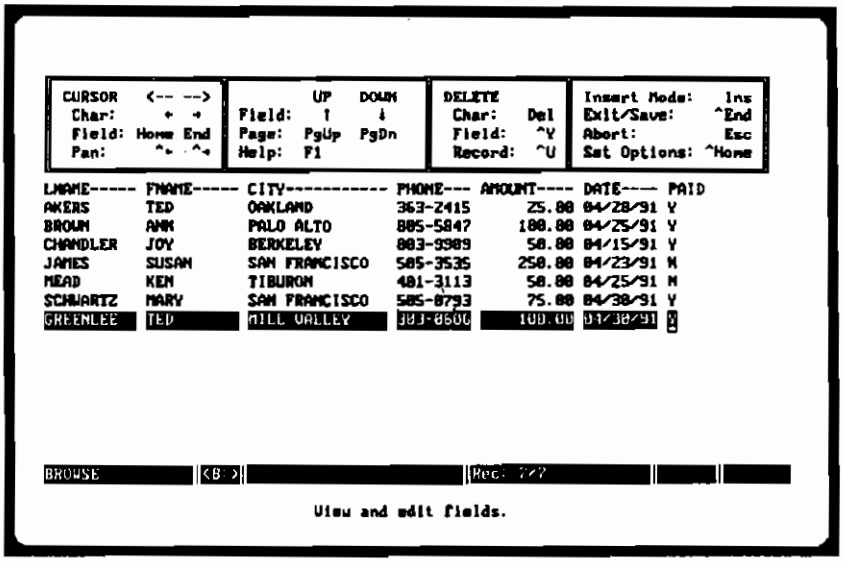
ب ــ تأكيد مسح السجل مسحا فعليا يلزم استخدام الامر PACK .

- PACK



شكل (١٣/٥)


CURSOR <-- -->
Char: ← →
Field: Home End
Pan: ^← ^→
UP DOWN
Field: ↑ ↓
Page: PgUp PgDn
Help: F1
DELETE
Char: Del
Field: ^Y
Record: ^U
Insert Mode: Ins
Exit/Save: ^End
Abort: Esc
Set Options: ^Home
LNAME----- FNAME----- CITY---------- PHONE--- AMOUNT---- DATE---- PAID
AKERS TED OAKLAND 363-2415 25.00 04/28/91 Y
BROWN ANN PALO ALTO 895-5847 100.00 04/25/91 N
CHANDLER JOY BERKELEY 883-9989 50.00 04/15/91 Y
JAMES SUSAN SAN FRANCISCO 585-3535 250.00 04/23/91 N
MEAD KEN TIBURON 481-3113 50.00 04/25/91 N
SCHWARTZ MARY SAN FRANCISCO 585-8793 75.00 04/30/91 Y
BROWSE
Rec: EOF/6
Add new records (Y/N)?


CURSOR <-- -->
Char: ← →
Field: Home End
Pan: ^← ^→
UP DOWN
Field: ↑ ↓
Page: PgUp PgDn
Help: F1
DELETE
Char: Del
Field: ^Y
Record: ^U
Insert Mode: Ins
Exit/Save: ^End
Abort: Esc
Set Options: ^Home
LNAME----- FNAME----- CITY---------- PHONE--- AMOUNT---- DATE---- PAID
AKERS TED OAKLAND 363-2415 25.00 04/28/91 Y
BROWN ANN PALO ALTO 895-5847 100.00 04/25/91 Y
CHANDLER JOY BERKELEY 883-9989 50.00 04/15/91 Y
JAMES SUSAN SAN FRANCISCO 585-3535 250.00 04/23/91 N
MEAD KEN TIBURON 481-3113 50.00 04/25/91 N
SCHWARTZ MARY SAN FRANCISCO 585-8793 75.00 04/30/91 Y
GREENLEE TED MILL VALLEY 383-8600 100.00 04/30/91 Y
BROWSE
Rec: 7/7
View and edit fields.

شكل (١٣/٦)

وما أن ينفذ الامر يتم حذف السجل من على الاقراص ولا سبيل لاســـتعادته مره اخرى. لكن ان استشعر مستخدم القاعدة وجود خطأ وقبل الامرPACK ويريد الاحتفاظ بالسجل المحذوف بامر الاستدعاء RECALL على النحو:

- RECALL FOR LNAKE "ALI KERAA"

ملاحظات هامة:

١ - ما سبق عرضه مجرد فكرة محدودة لاستعراض امكانية فتح ملف والتعامل معه وهذا يكفى قطاع كبير من مستخدمى قواعد البيانات.

٢ - يتطلب التوصل الى استغلال القاعدة الاستغلال الامثل الاستعانة بكتب خاصة بها وهناك العديد من الكتب العربية فى شأن قاعدة البيانات + DB3 .

٣ - ضمن برامج القاعدة يوجد شرح واف لها يستدعى بالامرPLEH .

- HELP

وتظهر أول شاشة للشرح.

٤ - استخدام الامر SET يتيح امكانيات كثيرة فى القاعدة لعل ابسطها تغيير الــوان الحروف على الشاشة ولون الخلفية.

*

١٤ ـ تحليل وتصميم نظم المعلومات

كان لجوء المدنية الحديثة إلى بناء نظم معلومات مرتكزة على الحاسبات رد فعل ناجح حيال التضخم الهائل فى حجم البيانات المتاحة التى مما جعل معالجتها بالاساليب اليدوية دربا من الخيال للوصول الى نتائج ومعلومات تتصف بالسرعة والدقة فى الوقت المناسب والشكل المناسب ، إذ دون تلك المواصفات لا تستطيع الإدارة إتخاذ القرار السليم.

وبداية يجب أن نعلم أن اضخم الحاسبات فى العالم لا يمكنها مهما اتصفت بالسرعة أو الدقة أو المعولية أو الانتاجية أن تغير من طبيعة البيانات ومصداقيتها لان البيانات إن لم تكن صحيحة وصادقة فأن المعلومات الناتجة بعد معالجتها على الحاسب لن تكون صحيحة أو صادقة فما بنى على خطأ فهو خطأ ايضا لدرجة أن الأمريكيين يستخدمون تعبير GIGO أى النفايات تؤدى إلى نفايات.

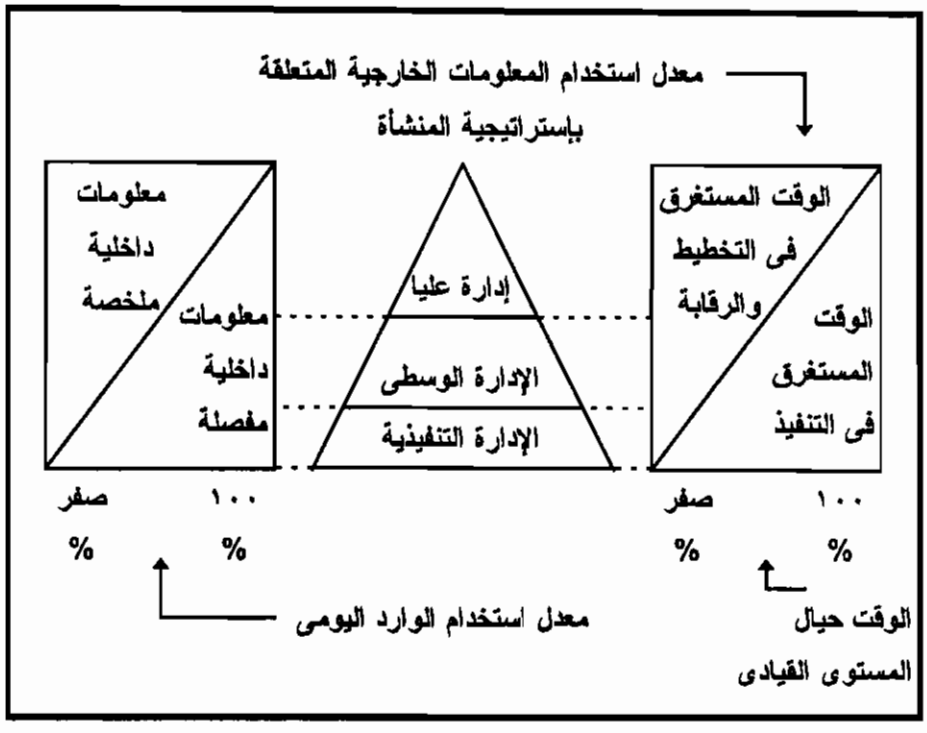
GARBAGE IN ..... GARBAGE OUT -

ان البداية الحقيقة وحجر الزاوية فى معالجة البيانات وإنشاء نظم المعلومات هى البيانات وفيما عدا ذلك فهى مجرد ادوات ... قد تكون ادوات الكترونية أو غير ذلك ، فالاهمية القصوى للبيانات الدقيقة والمؤكدة التى بعد معالجتها تقدم للإدارة أمرين فى غاية الأهمية هما:

الأول : تقارير وفق المستوى الادارى سيان كانت تقارير دورية أو سنوية أو عند الطلب .

الثانى : مساندة دعم القرار من خلال نظام فرعى ضمن نظام المعلومات الشـــامل يساند الادارة العليا فى اتخاذ قراراتها على المستوى الاستراتيجى والتنفيذى.

والبيانات التى تعالجها نظم المعلومات يمكن تصنيفها الى نوعين من البيانات ، بيانات داخلية وبيانات خارجية وكلاهما حيوى فى النظام كما هو مبيـــن بـــالشكل (١٤/١) والذى يوضح ايضا الوقت المستغرق فى الرقابة والتخطيط ونظيره فى التنفيذ والذى يعكس مدى حجم استخدام المعلومات الخارجية المتعلقة باستراتيجية المؤسسة.



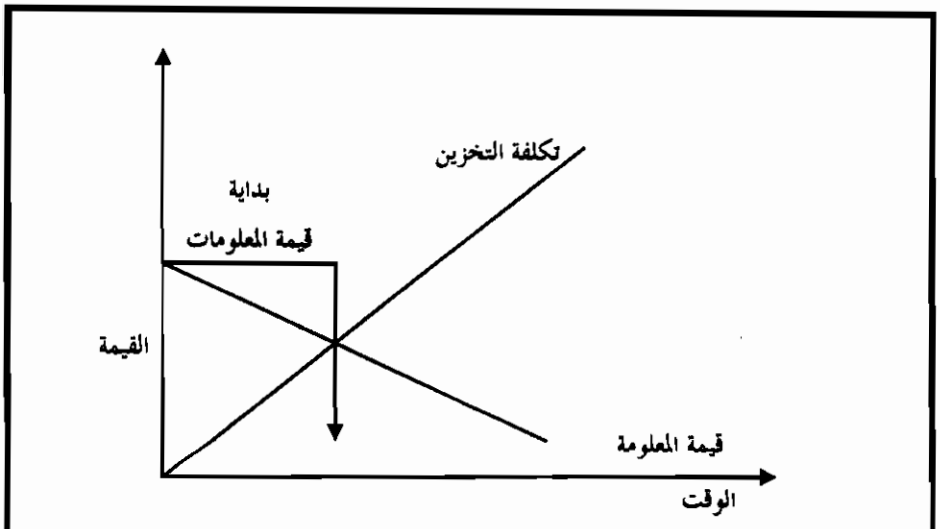
الشكل (١٤/١)

مميزات نظم المعلومات المرتكنة على الحاسب:

بفرض أن دقه البيانات امر مؤكد لا نقاش حوله فما هى الاهداف المحققة من بناء النظام على الحاسب؟ يجيب على هذا التساؤل عده حقائق نتناولها على النحو التالى:

السرعة:

لقد وجد بالدليل القاطع أن قيمة المعلومة تصل الى اقصى قيمة لها أن وصلت الى مستخدمها فى الوقت المناسب ، فان قسنا القيمة بالسعر فاننا نلحظ أن قيمة المعلومة تتدنى مع مرور الوقت حتى تصبح بعد فترة طالت أو قصرت عديمة الفائدة فيما يوضحه الشكل (١٤/٢).



شكل (١٤/٢) قيمة المعلومة حيال دالة الوقت

وبالتالى فان معالجة البيانات يدويا يستغرق وقت طويل نسبيا مما لا يترك مدى زمنى كاف لوصول المعلومة الى مستخدمها فى الوقت المناسب ، عكس ذلك تتفوق الحاسبات فى هذا المضمار اذ تعمل وحداتها الالكترونية على انجاز عده ملايين أو بلايين من العمليات فى الثانية الواحدة فيما يعجز عنه الانسان تماما.

الدقة:

يستطيع الحاسب معالجة كم ضخم من البيانات طبقا لمجموعة من الاجراءات الصعبة والعمليات المعقدة والمتكررة والتى يستحيل على الانسان اجراؤها حيث يتعرض الفرد للاجهاد والاعياء.

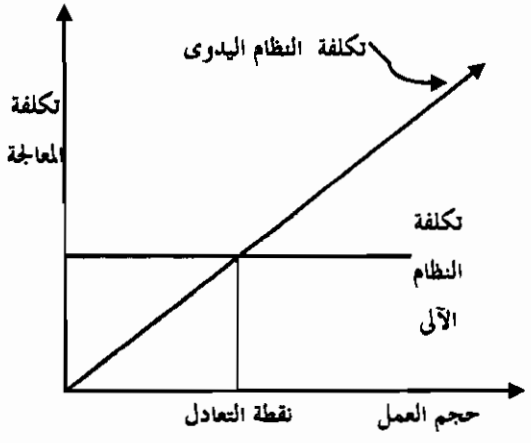
تكاملية المعلومات:

اتاحت قدرات قواعد البيانات الضخمة اجراء تكاملية بين مختلف انواع الملفات للمنظمة الواحدة ولإنها تدار جميعا بواسطة مدير قواعد البيانات الموحد DBMS فإن الحاسب يمكنه تقديم معلومات متكاملة عن الموضوع الواحد من مختلف الزوايا واجراء الترابط المنطقى بينها وتقديم تقارير تتصف بالشمولية والاحاطة الى جانب اعدادها فيزيائيا بالشكل المناسب.

الاقتصاد:

ويمكن أن نتناول هذا الجانب من خلال منظورين:

الاول : تكلفة المعالجة ويوضح الشكل التالى أن التشغيل الالكترونى للبيانات يقل كثيرا عن نظيره اليدوى كلما زاد حجم البيانات فيما يوضحه الشكل (١٤/٣).

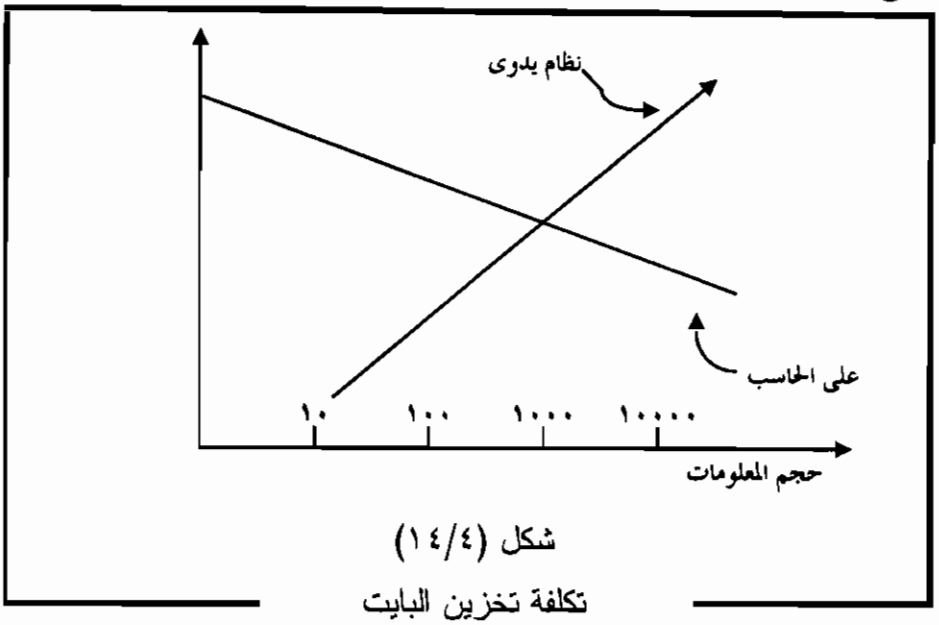


شكل (١٤/٣) مقارنة بين تكليف معالجة البيانات

الثانى: من حيث الاحتفاظ بالبيانات.

على ضوء المتاح حاليا من التكنولوجيا فى مجال تخزين البيانات والمعلومات فأن تكلفة تخزينها على وسائط التخزين الخاصة بالحاسبات الالكترونية

تقل كثيرا عن تكلفة تخزينها فى النظم اليدوية فيما يوضحه (١٤/٤) اضافة الى تلافى مشاكل فقد أو تلف أو تدمير أو تزوير البيانات.



شكل (١٤/٤)

تكلفة تخزين البايت

وقبل أن تتطرق الى تحليل وتصميم نظم المعلومات فانه من الافضل والاوفق عرض مبسط لمفهوم النظم لان الحياة ذاتها عبارة عن نظام ضخم يضم عددا هائلا من النظم الاقل حجما وهذه بدورها تشمل نظما فرعية وهكذا حتى نصل الى الميكروب الذى يشكل بدوره نظاما متكاملاً.

النظام :

" النظام عبارة عن مجموعة من الاجراءات المترابطة والموارد المتكاملة التى تحقق هدف النظام " ، فوزارة التعليم العالى تشكل نظاما هدفه التعليم والتثقيف والبحث العلمى وهو نظام ضخم يضم عددا من النظم الفرعية كالكليات والمعاهد ومراكز البحوث . وتنقسم النظم الى نوعين اساسيين :

أ - **نظم مفتوحة :**

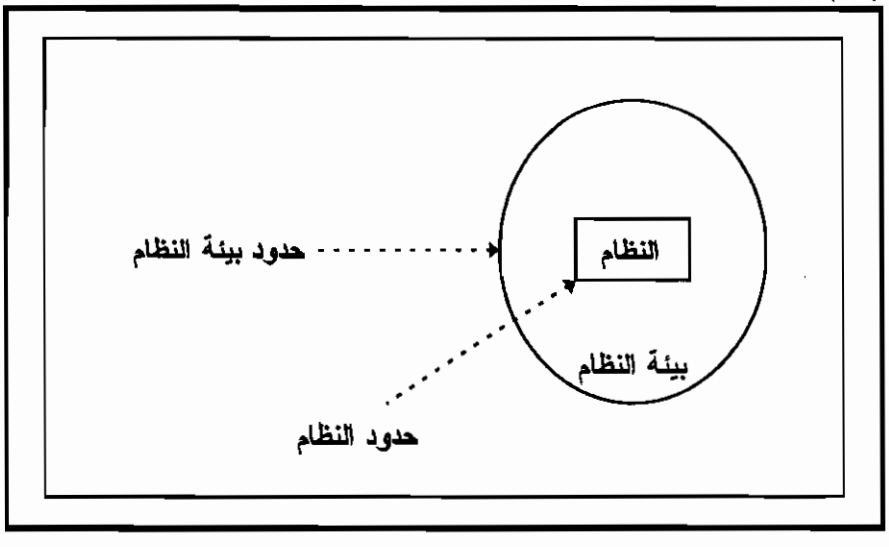
وهى النظم المتفاعلة مع البيئة المحيطة بها تؤثر فيها وتتأثر بها ، ومن امثلـــه النظم المفتوحة الانسان ، الكلية ، المؤسسة ، المكتبة ، نظم المعلومات.

ب - **نظم مغلقة :**

وهى النظم التى لا تتعامل مع البيئة المحيطة بها ، ولا تؤثر فيها أو تتأثر بـــها مثل الكرسى نظام مغلق ، الضفدعة فى فترة البيات الشتوى نظام مغلق.

إطار وحدود النظام :

وهو الشكل أو المحيط الذى يحدد هذا النظام ، فالحدود الخارجية للانســـان هى حدود نظامه والسور الخارجى لمصنع هو حدود نظامه ، وبالتالى فان لكل نظام حدود ويستحيل وجود نظام دون حدود حيث يستحيل توصيفة. وحدود النظام تفصـــل وتحدد النظام عن النظام اكبر محيط به يسمى بيئة النظام كما هـــو مبيـــن بـــالشكل (١٤/٥).



الشكل (١٤/٥) حدود النظام وبيئة النظام

وتنقسم بيئة النظام إلى ثلاث بيئات تؤثر فى بعضها البعض :

أ - **البيئة الداخلية :**

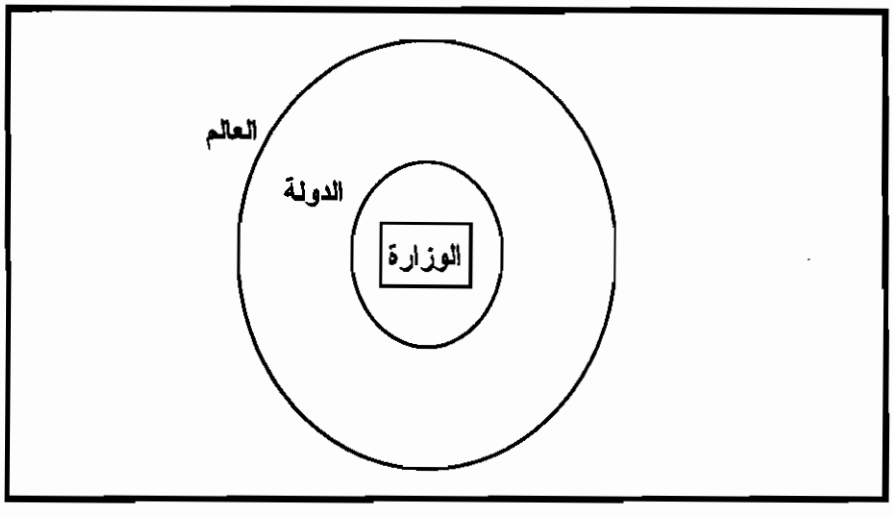
وهى البيئة اللصيقة بالنظام ، فأسرة الفرد ، ومقر سكنه ، ومقر عمله هى البيئة الداخلية له ، والمترددين على المكتبة والعاملين بها والجهة التابعة لها هى بيئتها الداخلية ، والعمال والموردون والمستوردون هم البيئة الداخلية لمصنع أو شركة .

ب - **البيئة الخارجية :**

وهى البيئة الاكبر التى تحيط بالبيئة الداخلية فالوزارة نظام بيئته الخارجية هى الدولة .

ج - **البيئة البعيدة :**

وهى النظام الشامل الذى يحيط بالبيئة الخارجية ، فالدولة جزء من بيئة اوسع هى العالم ... فيما يوضحه شكل (١٤/٦) مفهوم هذه البيئات.



شكل (١٤/٦) بيئات النظام

هدف النظام :

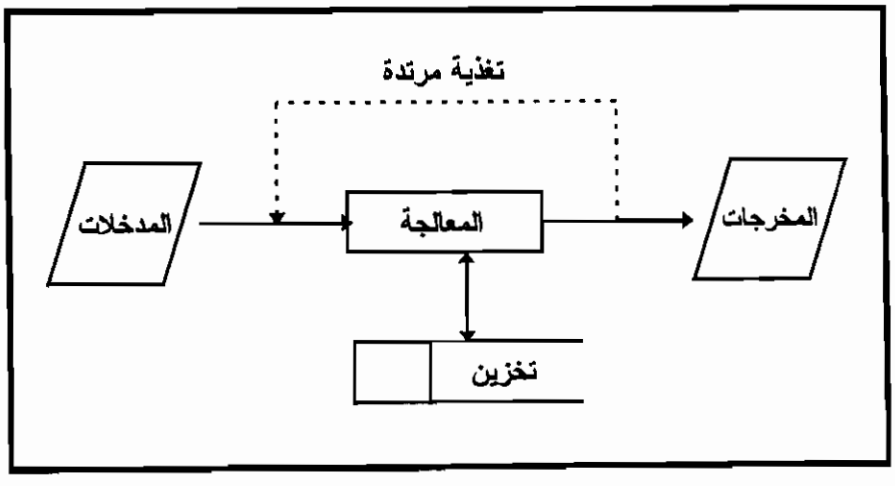
لكل نظام هدف يسعى الى تحقيقه ، فالانسان نظام هدفه عبادة الله واعمـــار الارض بالعمل لا بالقول الاجوف ، وللشركة هدف هو تعظيم ارباحـــها ، ولنظـــام المعلومات هدف يتمثل فى اعداد البيانات على هيئة معلومات لمساندة متخذ القرار ، وأى نظام بلا هدف ينفى سبب وجوده ولا يعتد به.

عناصر النظام :

لان النظام المفتوح يتصف بالتفاعلية مع البيئة ويتلقى منها ويقدم إليها لـــذا فأى نظام لابد أن يضم العناصر التالية الموضحة بالشكل (١٤/٧):

أ - **المدخلات والمخرجات :**

طالما كان النظام مفتوحا فان تفاعله مع البيئة يتمثل فى الاخـــذ والعطـــاء أو المدخلات والمخرجات.



شكل (١٤/٧)

عناصر النظام

ب - **المعالجة :**

تعتبر المعالجة قلب النظام النابض الذى يتولى تحويل المدخلات إلى مخرجات.

ج - **التغذية المرتدة :**

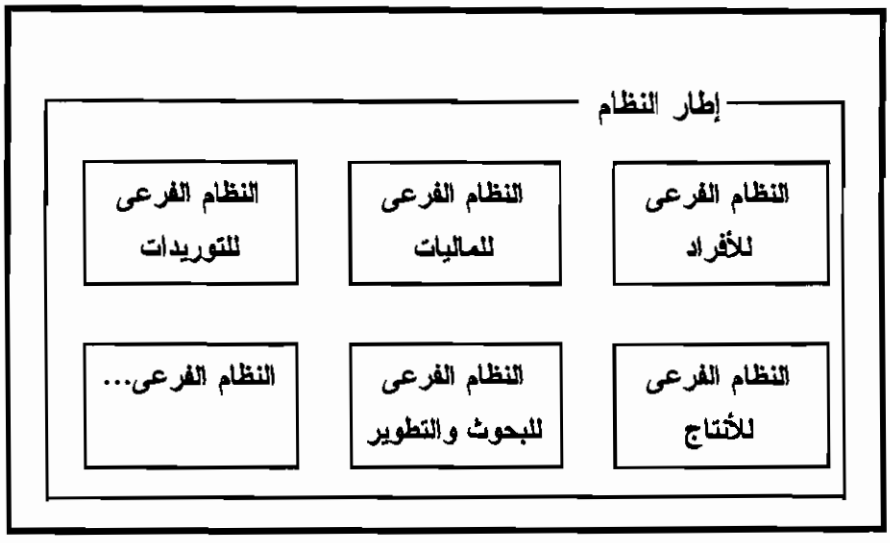
وهى اشارات الضبط والتحكم التى يصدرها النظام لضبط المدخلات لتوافق المخرجات ، ففى نظام مثل تقطير البترول قد تنخفض درجة الحرارة فجأة فيصدر النظام اشارات لتقليل تدفق المدخلات من البترول الخام ، والانسان يلقى فى جوفه باقراص الاسبرين متى احس بآلام الصداع .

د - **التخزين:**

وتمثل قدرة النظام على الاحتفاظ بما يفيض عن حاجته من مدخلات تحسبا لاستخدمها فى وقت لاحق . فالانسان قد يدخر قدرا من المال يفيض عن حاجته ، ونظام المعلومات قد يحتفظ ببعض المدخلات لحين الحاجة اليها رغم عدم استخدامها فى المخرجات المباشرة للنظام .

النظم المعقدة :

فى الغالب والأعم والأشمل تعتبر كل النظم المعاصرة نظما معقدة ، ولا نقصد بالتعقيد هنا الصعوبة بمضمونها الشائع ، إنما نقصد أنها نظم كبيرة تتكون من مجموعة من النظم الفرعية المترابطة بعلاقات تبادلية ولكل نظام فرعى مدخلات ومعالجات ومخرجات وغالبا تكون مدخلات احد النظم الفرعية هى مخرجات نظام فرعى آخر ، وهذه المنظومة المتشابكة هى التى تشكل النظام المعقد أو النظام الاكبر ، فيما يوضحه شكل (١٤/٨) عن نظام احدى المؤسسات أو الشركات ومكوناته من النظم الفرعية.



شكل (١٤/٨)

منظومة النظم الفرعية فى النظم المعقدة

نظم المعلومات :

توصف نظم المعلومات بأنها تجمع من مختلف الموارد (بشر – معدات – اساليب – اجراءات – سياسات ...) لتأدية الوظائف التالية :

١ – جمع البيانات وتدققها .

٢ – تسجيل البيانات .

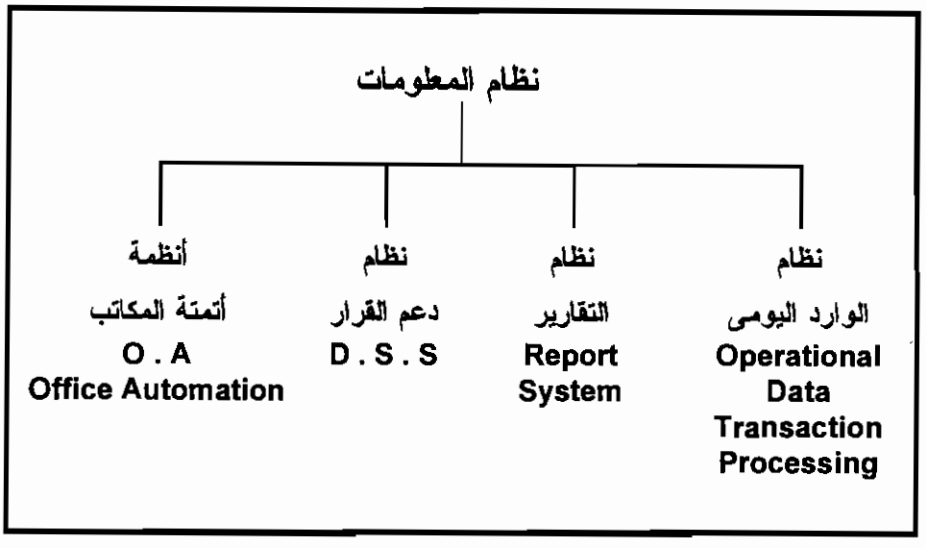
٣ – معالجة البيانات وتحويلها إلى معلومات.

٤ – استرجاع البيانات واتاحتها للمستخدمين .

٥ – تأمين البيانات والمعلومات .

ويمكن النظر لنظام المعلومات على انه القطاع الداخلى من المؤسسة أو المنظمة المسئول مسئولية مباشرة عن اجراء التوافق والربط على المستوى

الاستراتيجى بين المؤسسة والمتعاملين معها عبر مجموعة من النظم الفرعية الموضحة بالشكل (٩/١٤):



شكل (٩/١٤)

عناصر نظام المعلومات

أ - نظام الوارد اليومى :

وهو نظام فرعى يتولى جميع الاجراءات - السالف الاشارة اليها فى الفقره السابقة - حيال البيانات المتحركة من والى المؤسسة أو الشركة يوميا.

ب - نظام التقارير :

وهو نظام فرعى آخر ضمن اطار النظام الشامل يستخلص من معالجة بيانات الوارد اليومى المادة اللازمة لاعداد مستويات مختلفة من التقارير تناسب المستويات الثلاث فى المؤسسة سيان كانت التقارير:

(١) دورية .
(٢) أو عند الطلب .
(٣) أو مفاجئة .

ج - نظام دعم القرار :

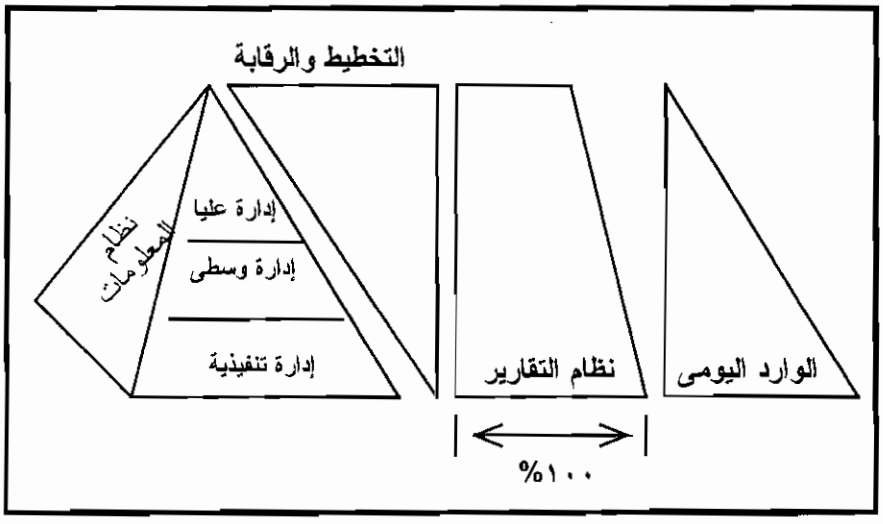
وهى نظم تتيح التعرف على بدائل مختلفة لحل احدى المشاكل التى يواجهها العمل بناء على المعلومات المؤكدة المتوافرة فى نظام المعلومات ، واود الاشارة انها نظم لدعم القرار وليست لاتخاذ القرار كما قد يشاع عنها فاتخاذ القرار مسئولية القيادات البشرية وليس مسئولية الحاسب أو نظام المعلومات مهما تعاظمت قدراته.

د - النظم الخبيرة :

تمثل هذه النظم ذروة التقدم والنجاح فى نظم المعلومات بفضل جمعها بين التراكمات المعلوماتية المتاحة فى نظام المعلومات وبين خبرة الخبراء كل فى مجاله وتخصصه ، وقد يرى البعض أن النظم الخبيرة تندرج تحت بنود الذكاء الصناعى وليست مكونا فى نظم المعلومات ، وأعتقد أنه رغم إرتكانها على أساليب الذكاء الصناعى إلا أن محل أهتمامها هو إتخاذ القرار وبالتالى أعتقد أن موقعها هنا صائباً.

* * *

ويوضح الشكل (١٠/١٤) علاقة النظم الفرعية لنظام المعلومات بالمستويات الادارية الثلاث :



شكل (١٠/١٤)

المستويات الإدارية وإنتاج نظام معلومات

المكونات الآلية لنظم المعلومات المرتكنة على الحاسب :

{ CBIS} = COMPUTER BASED INFORMATION SYSTEM

اوضحنا فى بداية الباب الأول الفوائد والمزايا المحققة من ارتكان نظم المعلومات على الحاسبات ، واهمية البيانت شريطة أن تكون :

أ – منطقية وواقعية ومتناسقة .

ب – لها صلة بالموضوع .

ج – دقيقة .

د – بالقدر المناسب والحجم المناسب .

هـ – وفى التوقيت المناسب .

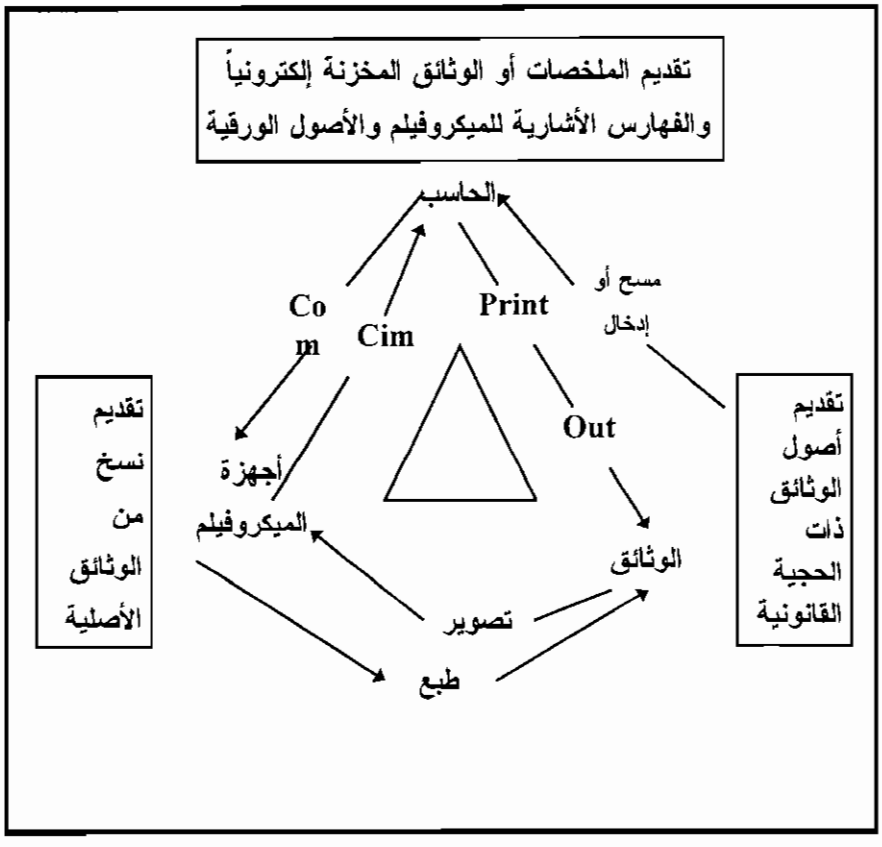
والبيانات الواردة الى النظام قد تحمل على وثائق لها حجية قانونية مما يستدعى حفظها حفظا دائما مع اتاحة استخدام بياناتها أو صور منها مما يستدعى تصميم الهيكل الآلى الداعم لنظم المعلومات من المكونات الآلية التالية:

١ – الحاسبات .

٢ – معدات تسجيل الوثائق (الميكروفيلم – اجهزة المسح الضوئى –CD - ROM).

٣ – معدات حفظ الوثائق الورقية .

ويوضح الشكل (١٤/١١) الاسلوب التنفيذى لحركة البيانات بين هذه الوسائل.



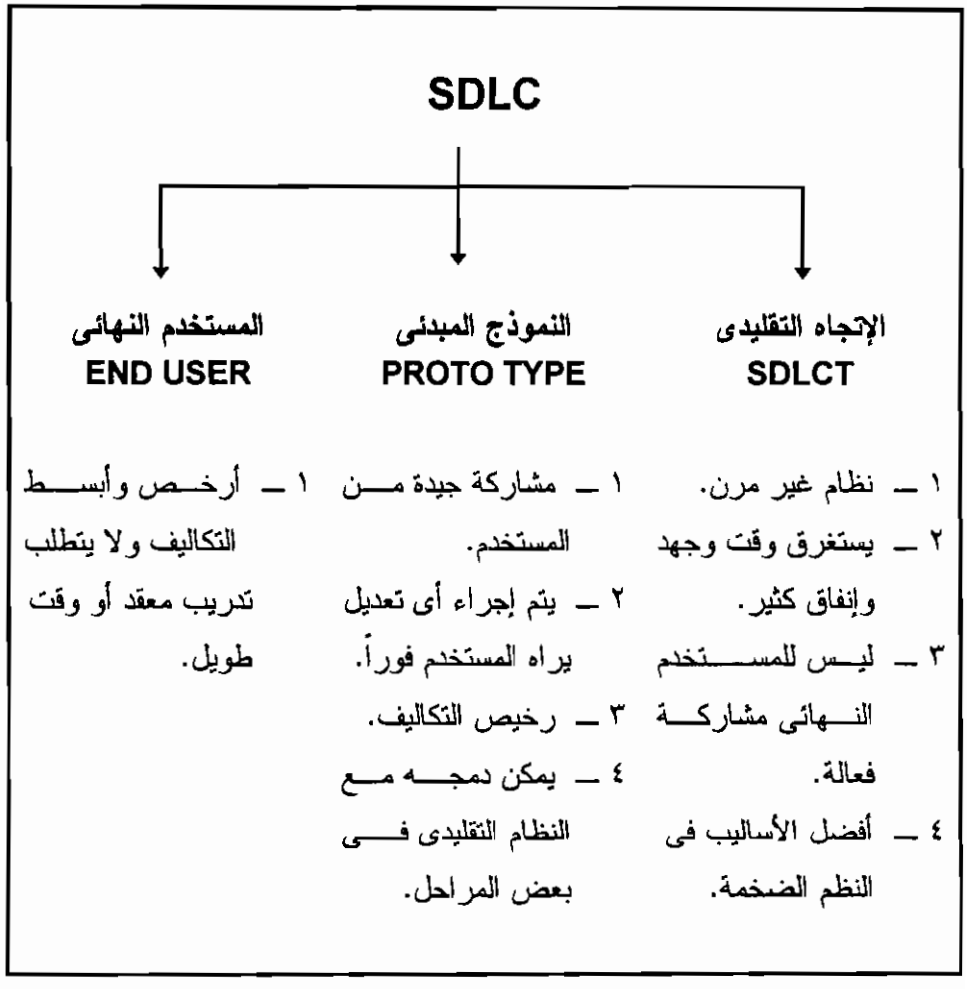
الشكل(١٤/١١)

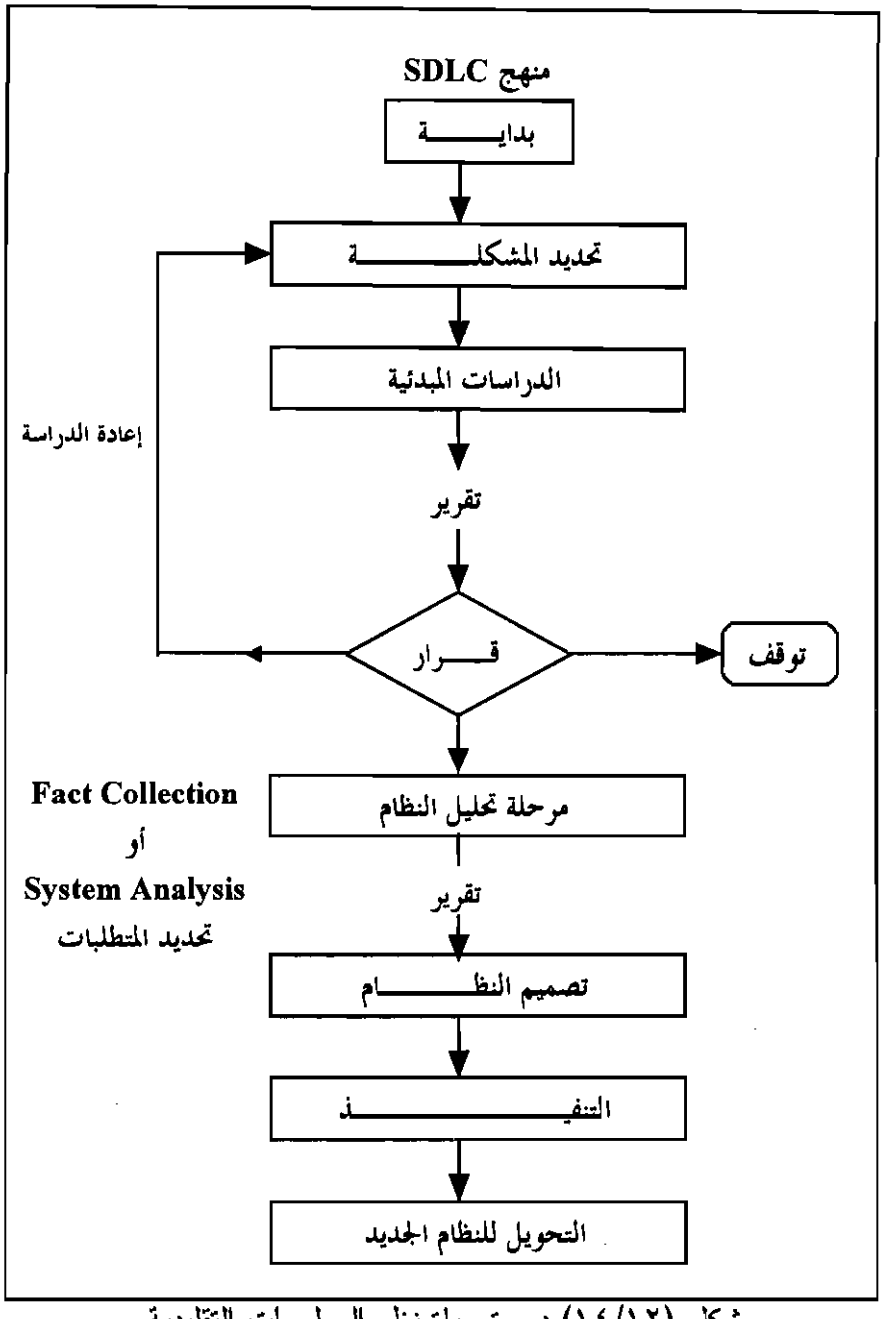
العلاقة بين عناصر الدعم الآلى فى نظم ***CBIS***

دورة حياة نظم المعلومات:

نظم المعلومات شأنها شأن مختلف النظم ويسرى عليها ما يسرى على حياة الانسان ، تبدأ صغيرة ثم يشتد عودها ثم يصيبها الوهن وتصبح عبئا على مستخدميها مما يستدعى تطويرها باستمرار ، أو إعادة انشائها. وتسمى المراحل التى يمر بـــها نظام المعلومات دورة حياة للنظـــام **SYSTEM DEVELOBMENT LIFE CYCLE** ويطلق عليها اختصاراً **{SDLC}** . وهى دورة أو خطوات ليست جامدة أو ملزمة بل يمكن تطويرها وتطويعها وفق ظروف النظام المقترح انشاؤه ، أو تطويره ، ومـــدى حجم وعدد المتعاملين معه ، ففى نظم المعلومات الضخمة من الأفضل اتبـــاع دورة طويلة ذات خطوات متعددة تسمى الدورة التقليدية لحياة النظام ويرمز لها SDLC **الا أن** هذا البطىء النسبى والعمل الممتد الشاق والتكلفة المرتفعة لانشاء النظام تعطـــى قدرا جيدا من الضمان لبناء نظام معلومات جيد ومحقق لاهدافه . ويمكـــن اســـتخدام دورة حياة نظام لا تشمل جميع المراحل ، تعتمد على اســـلوب النمـــوذج المبدئـــى PROTO TYPE الذى يشارك فيه المستخدم النهائى مشاركة فعالة أو تطبيق المبـــدأ القائل ان اردت ان تعلم الانسان العوم القه فى الماء ويسمى هذا الأســـلوب أســـلوب المستخدم النهائى END USER ، وفى هذا الاتجاه يتم تدريب المستخدم على إحـــدى الحاسبات الشخصية وإعطاءه الفرصة لإنشاء ما يود من نظم معلومات .

ويوضح الشكل (١٤/١٢) مفهوم وخطوات دورة حيـــاة النظـــام التقليديـــة ويوجز الإطار التالى الفروق الجوهرية بأختصار شديد بين الاتجاهات الثلاث .


SDLC
الإتجاه التقليدى
SDLCT
١ ــ نظام غير مرن.
٢ ــ يستغرق وقت وجهد وإنفاق كثير.
٣ ــ ليس للمستخدم النهائى مشاركة فعالة.
٤ ــ أفضل الأساليب فى النظم الضخمة.
النموذج المبدئى
PROTO TYPE
١ ــ مشاركة جيدة من المستخدم.
٢ ــ يتم إجراء أى تعديل يراه المستخدم فوراً.
٣ ــ رخيص التكاليف.
٤ ــ يمكن دمجه مع النظام التقليدى فى بعض المراحل.
المستخدم النهائى
END USER
١ ــ أرخص وأبسط التكاليف ولا يتطلب تدريب معقد أو وقت طويل.



شكل (١٢/١٤) دورة حياة نظم المعلومات التقليدية

عندما تظهر مشكلة فى النظام القائم أو الرغبة فى إنشاء نظام معلومات جديد CBIS نتيجة وجود خلل فى النظام القائم يتم أخطار أدارة النظم بالمؤسسة بمظاهر المشكلة وفق التقرير بالشكل (١٤/١٣) وبدروها تدرس المشكلة وتحدد مجموعة عمل مصغرة لأجراء دراسات مبدئية عن المشكلة على أن تقدم تصورا للحل كما تقدم تصورا للتكلفة الإجمالية التقريبية من خلال دراسات جدوى مبدئية وعلى ضوء هذه المعلومات تتخذ إدارة النظم قرارها.

وتبدأ على الفور أول مرحلة فى إنشاء نظام المعلومات وهى مرحلة تحليل نظام المعلومات.

أولا : فكرة موجزة عن تحليل نظم المعلومات :

تسمى هذه المرحلة مرحلة جمع حقائق النظام الحالى ، ويتولاها محللو النظم ولانها جمع حقائق فأن محلل النظام يلتزم التزاما تاما بما يجمعه من بيانات وليس له حق إضافة أو تعديل أو إعطاء اقتراحات أنما يكون رجلا متعادلا .

وتتم هذه المرحلة فى الخطوات التالية :

١ - مرحلة دراسات الجدوى المبدئية :

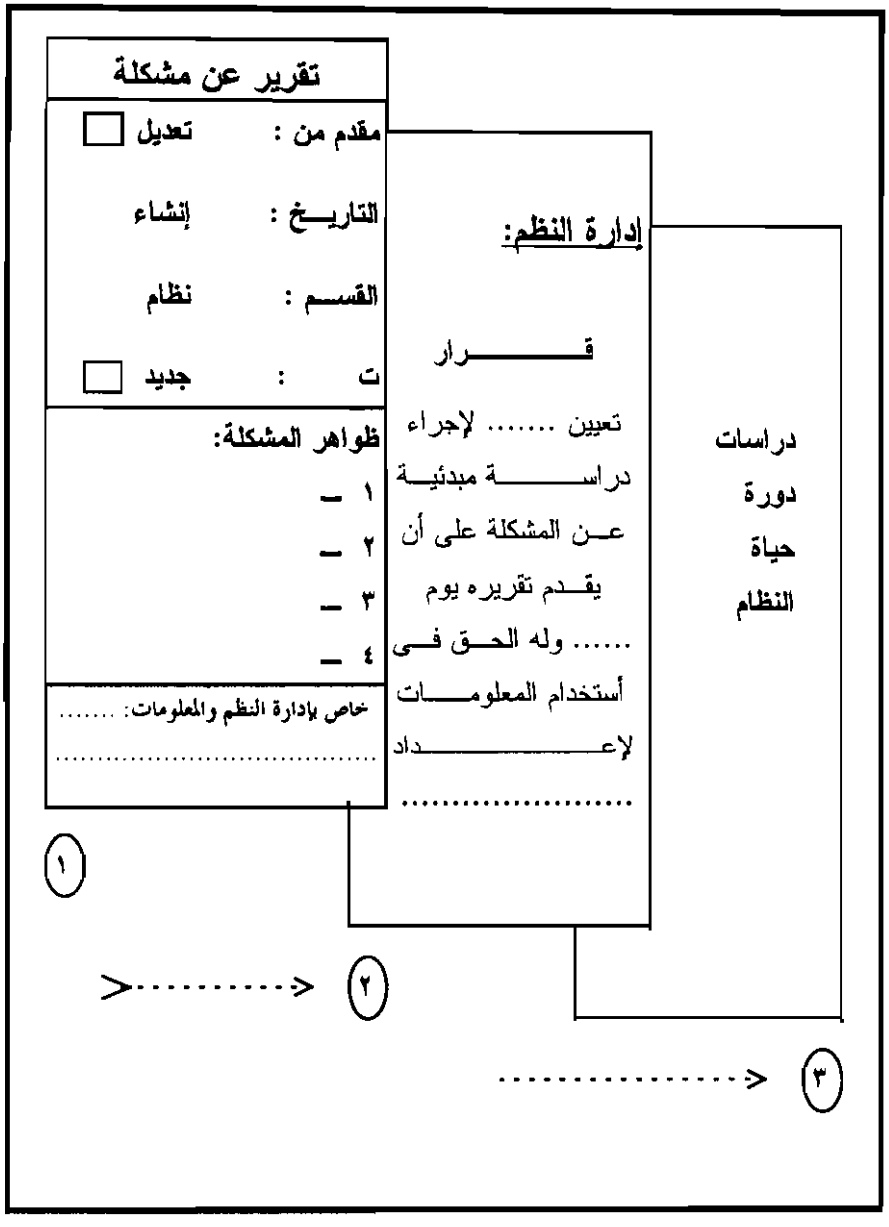
وتهدف الى التأكد من مدى جدوى النظام المقترح هل يحقق عوائد منظوره أو غير منظوره أكبر من تكلفته الفعلية ؟ وتنقسم دراسات الجدوى الى عدة أقسام:

أ - دراسة الجدوى الأقتصادية والمالية :

وتهدف الى دراسة العائد الاقتصادى من المشروع وأسلوب تمويله.

ب - دراسة الجدوى التنظيمية :

وهدفها الرد على تساؤل هل إدخال نظام المعلومات سوف يغير الهيكل التنظيمى للمؤسسة ومن هم المتضررون من إدخال النظام الجديد .



الشكل (١٣/١٤)

تقرير عن مشكلة فى نظام المعلومات

ج - **دراسة الجدوى الفنية :**

وتركز على الامكانيات الفنية المتاحة لتحقيق متطلبات المشروع .

د - **دراسة الجدوى التشغيلية :**

ما هى الفائدة على التشغيل الحالى من إدخال نظام المعلومات.

هـ - **دراسة الجدوى القانونية :**

وترد على التساؤل هل هناك أى مخالفات قانونية من إنشاء النظام .

وتستخدم نتائج هذه الدراسات فى أعداد تقرير يعرض على الادارة العليا لأتخاذ القرار فى أستكمال المرحلة أو إنهائها أو أعادة الدراسة . ودراسة الجدوى ليست نهائية بل عند تصميم النظام يجب إجراء دراسة جدوى شاملة وتفصيلية للمشروع قبل بدء الإنشاء.

٢ - **مرحلة جمع الحقائق :**

وتستخدم فيها الاساليب التالية :

أ - **الملاحظة :**

للعمل القائم من مدخلات ومعالجات ومخرجات وأفراد ونماذج وتخزين.

ب - **المقابلة :**

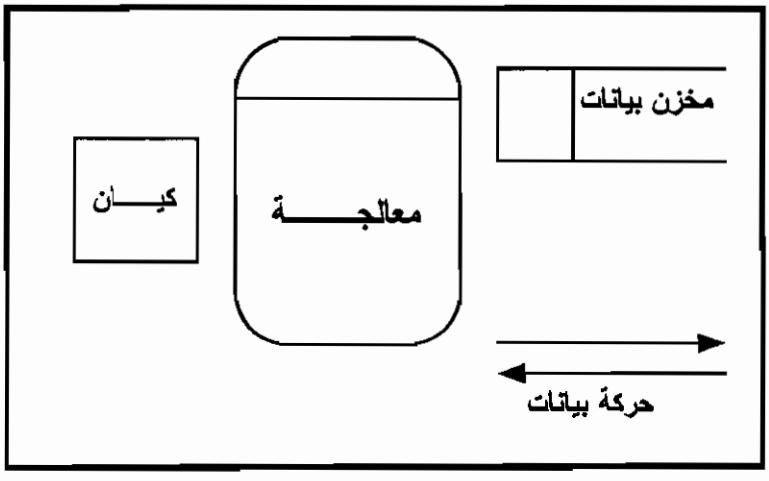
مع مسئولى نظام المعلومات على مختلف المستويات الادارية لاستطلاع آرائهم .

ج - **الاستقصاء :**

وتستخدم أستمارات الاستقصاء بديلا عن المقابلات فى حالة الانتشار الجغرافى لمواقع العمل بحيث يصعب أجراء المقابلات مع العاملين.

د - نمذجة النظام بأستخدام :

(١) تتم نمذجة النظام بأستخدام وسيلة خرائط تدفق البيانات DATA FLOW DIAGRAM ويجرى رسمها على مستويات تجريد مختلفة تبدأ من المستوى الشامل ثم تتدرج إلى التفاصيل رويدا وفق مستويات أكثر من التفصيلات مستخدمة فى ذلك أربعة رموز فقط على النحو المبين فى الشكل (١٤/١٤).



شكل (١٤/١٤)

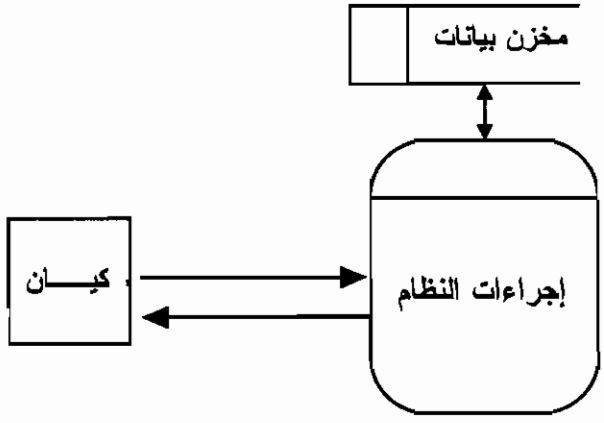
الرموز الموحدة لخرائط التدفق

(٢) قاموس بيانات النظام DATA DICTIONARY ويشمل توصيف كامل لجميع البيانات بالنظام سيان كانت بيانات ساكنة أو متحركة كما يشمل توصيف المعالجات ومخازن البيانات وسياسات النظام وقرارات وخيارات النظام .

(٣) دراسة وثائق المؤسسة وتحديد العلاقات بين الكيانات.

مثال:

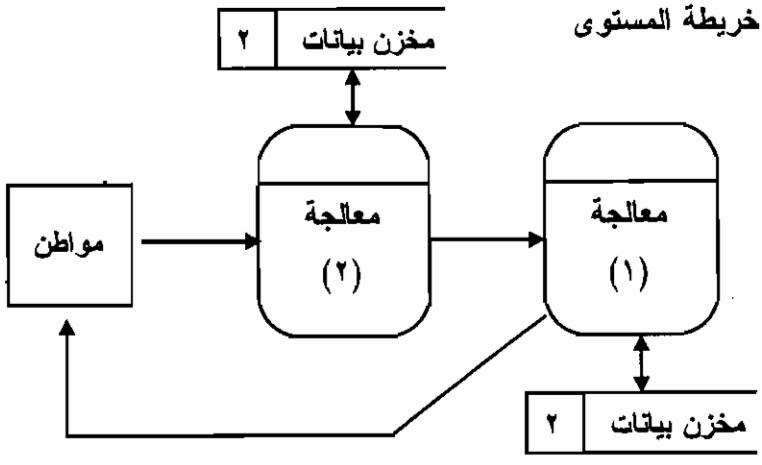
خريطة المفهوم الشامل DFD / 0 :



الشكل (١٤/١٥)

خريطة المفهوم الشامل

خريطة المستوى



الشكل (١٤/١٦)

خريطة المستوى الأول

وهكذا تفصيلا أكثر وأكثر.

٣ - **مرحلة اعداد تصور منطقى للنظام المقترح :**

ويحدد خلال هذه المرحلة منطق النظام المقترح ووسائل ضبط البيانات وتصميم قاعدة بيانات أو ملفات النظام باستخدام اسلوب (الكيان-علاقة) **E . R.**

ثانيا : فكرة موجزه عن تصميم النظام :

١ - بعد اتمام تحليل النظام وعرض الحل المنطقى يتم اعداد تقرير للعرض على الادارة العليا لاخذ موافقة على استكمال تصميم النظام أو اتخاذ أى قرار أخر بشأن الموضوع .

٢ - تتولى مجموعة التصميم قراءة التقرير السابق واستشارة محلل النظم فيما تراه من غموض.

إن الهدف من التصميم هو استنباط المواصفات اللازمة التى تحقق متطلبات المستخدم والتى ظهرت خلال مرحله التحليل ، ومثلما كان التحليل يبدأ من اعلى لاسفل **TOP - DOWN** فأن التصميم الهيكلى هو افضل اساليب التصميم وفيه يجرى تقسيم النظام الى هياكل **MODULES** متكاملة مما يحقق سرعة انجاز التصميم ويضمن الدقة والوضوح وامكانية صيانة كل جزء دون التشابك مع الاجزاء الاخرى.

المراحل الاساسية فى التصميم :

يمكن تلخيص المراحل الاساسية فى التصميم على النحو التالى :

١ - تحديد الهدف النهائى للنظام .

٢ - تحديد حدود وقيود النظام .

٣ - تحديد نموذج منطقى اذا فشل محلل النظام فى الوصول الى الهدف .

بدائل التصميم :

الخيار الاول : الابقاء على النظام الحالى كما هو **DO NOTHING** .

الخيار الثانى : اجراء تطوير محدود فى النظام .

الخيار الثالث : تصميم نظام جديد .

والخيار الثالث يعتبر اعقد الحلول واكثرها تكلفة وهنا يجب دراسة ، هل سيتم انشاء نظام جديد تماما من البداية للنهاية ، أم هناك امكانية شراء نظام مماثل مع تحديد مزايا وعيوب وتكلفة كل بديل وعلى نتائج هذه المقارنة سوف يتخذ قرار.

خصائص التصميم الجيد :

يجب ان يتصف تصميم النظام بالخصائص التالية :

أ - **البساطة :**

كلما أمكن الى ذلك سبيلا باختبار اقصر الطرق وأبسطها للوصول الى تحقيق الهدف من النظام .

ب - **النمطية MODULES :**

مما يساعد على مرونة وبساطة النظام وامكانية الربط بينهما وكذلك الاستعانة بالانماط الجاهزة المتاحة .

ج - **إمكانية التوسع :**

وذلك لاستيعاب المتغيرات والمتطلبات الجديدة بديلا عن اعادة التصميم:

(١) امكانية الضبط والمراجعة .

(٢) سهوله التعامل .

(٣) التجانس .

(٤) الكفاءة .

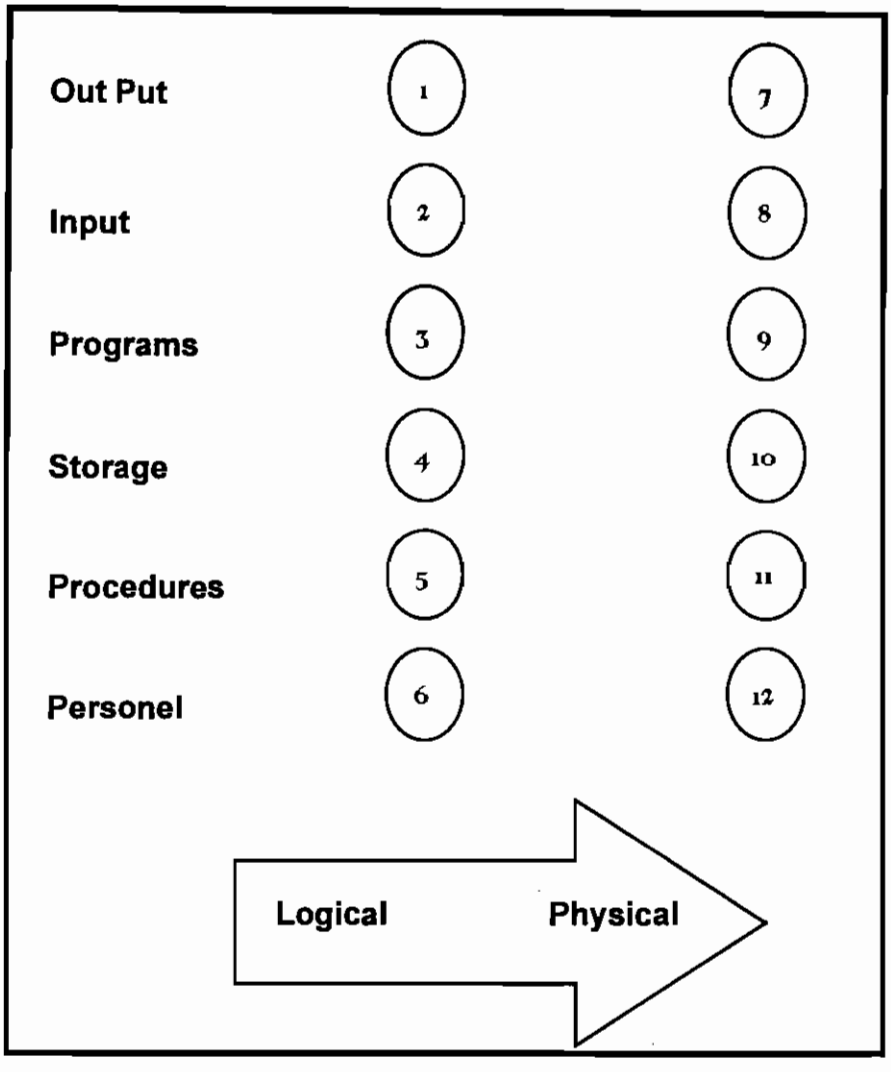
(٥) الاقتصاد وقلة التكلفة كلما امكن .

(٦) تأمين المعلومات بحيث لا يسمح بالدخول غير القانونى عليها .

(٧) التكاملية بين البيانات المطروحة عبر النظام بحيث تكون محدثة ومتكاملة.

خطوات التصميم :

يجرى التصميم وفق الخطوات الشكل (١٤/١٧).

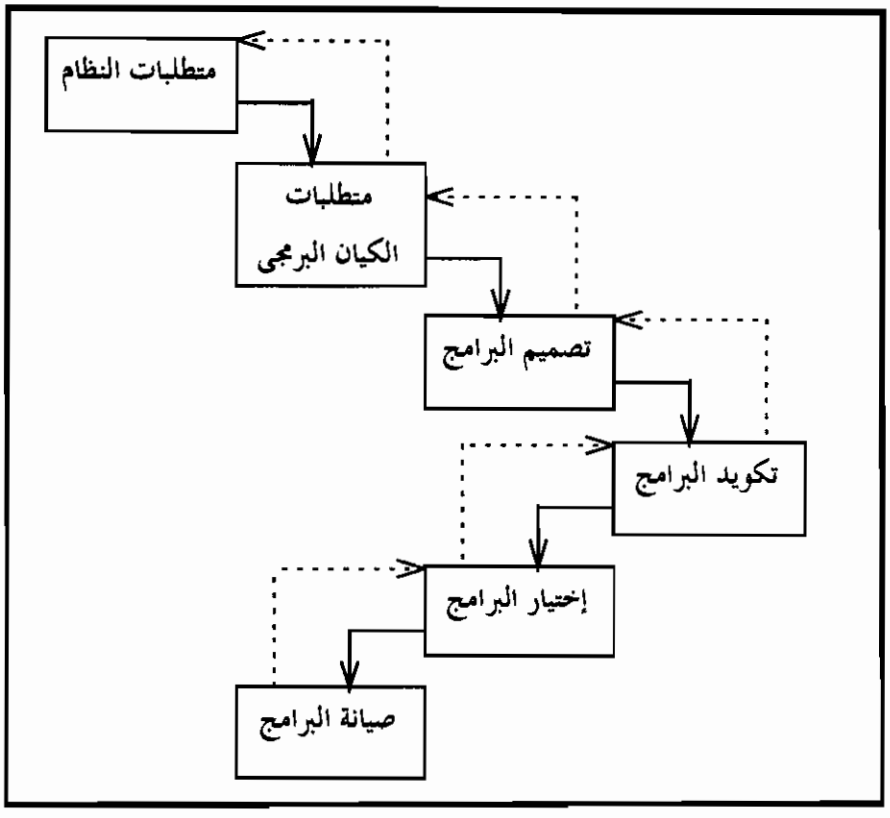


الشكل (١٤/١٧) خطوات تصميم النظام

مراجعه التقارير السابقه
المخرجات
المحتوى
FORM
VOLUME
TIME LINE
FORMAT
MEDIA
المدخلات
برامج جاهزه أو تكتب المطابقة
CONTEUT
FORM
MEDIA
FORMAT
VOLUME
TIME LINE
المعالجات
الزمان
الدقه
السرعه
الجوده
مخازن البيانات
" قواعد "
الحجم
النوع
نظام ادراه قاعده البيانات
الاجراءات
اللازم
الافراد
التخصص
التدريب
الافراد

دورة كتابة البرامج :

كما يوضحها الشكل (١٤/١٨) :



الشكل (١٤/١٨)

مساعدات كتابة البرامج :

تشمل مساعدات كتابة البرامج مايلى:

١ - خرائط التدفق .

٢ - تصميم الخرائط الهيكلية .

٣ - HIPO CHARTS .

٤ - شجرة القرارات .

٥ - GLS 4 .

تصميم مخازن البيانات :

قواعد البيانات :

ويجب أن تأخذ فى الإعتبار النقاط التالية:

أ - حجم البيانات .

ب - زمن الاستجابة .

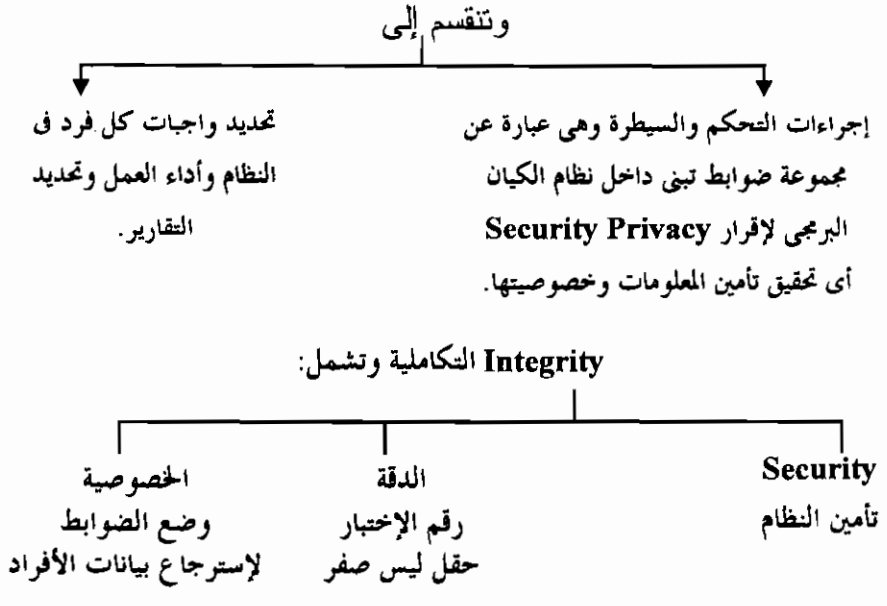
ج - عدد مستخدمى النظام .

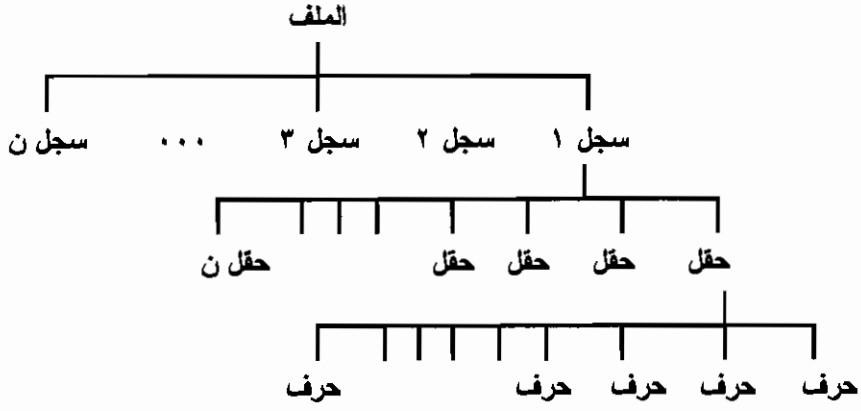
د - طبيعة النظام .

هـ - المدخلات .

و - المخرجات .

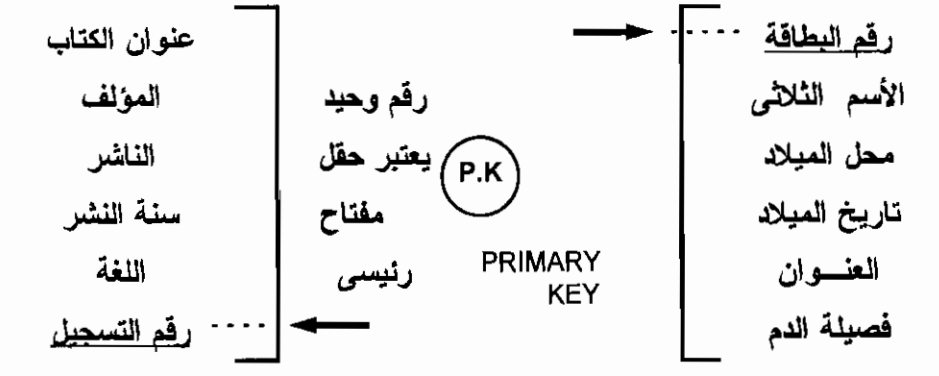
الاجراءات :


وتنقسم إلى
إجراءات التحكم والسيطرة وهى عبارة عن مجموعة ضوابط تبنى داخل نظام الكيان البرمجى لإقرار Security Privacy أى تحقيق تأمين المعلومات وخصوصيتها.
تحديد واجبات كل فرد فى النظام وأداء العمل وتحديد التقارير.
Integrity التكاملية وتشمل:
Security
تأمين النظام
الدقة
رقم الإختبار
حقل ليس صفر
الخصوصية
وضع الضوابط
لإسترجاع بيانات الأفراد



أنواع حقول السجل:

إذا تدارسنا بيانات البطاقة الشخصية أو بيانات تسجيل كتاب بأحد المكتبـات لوجدنا أن موصفات صاحب البطاقة أو موصفات الكتاب كما هى موضحـــة علـــى النحو:



وسوف نلاحظ ان هناك نوعين من الحقول حقل وحيد له قيمة لاتتكرر على مستوى السجل وعلى مستوى الملف كله مثل رقم البطاقة / الرقم القومى / رقم تسجيل الكتاب ، وكلاهما رقم فريد Unique ولذلك اذا سألت عن بيانات صاحب البطاقة رقم (كذا) أو ما هو عنوان واسم مؤلف الكتاب الذى رقم تسجيله (كذا) فما إيسر الوصول إلى البيانات المطلوبة لإن هذا النوع من الحقول يشير مباشرة الى باقى حقول السجل ويحدد الكيان المعبر عنه تحديداً دقيقا.

مثل هذه الحقول الخاصة تسمى حقل مفتاح رئيسى Primary Key ولاينفى وجود هذا النوع من الحقول وجود حقول اخرى تصلح للاشارة للسجل ويطلق عليها المفاتيح الثانوية Secondary Key ، كما يمكن الدمج بين اكثر من حقل غير مفتاحى لتكوين حقل مفتاحى Unique ، أما باقى الحقول فهى حقول يحتمل تكرارها فى أى عدد من السجلات فى الملف الواحد ، ففى ملف البطاقات الشخصية قد يتواجد عدد "ن" من السجلات لها نفس أسماء أصحاب البطاقات ، وربما نفس محل الميلاد ويحتمل نفس تاريخ الميلاد ولاتنفى احتمال وجود ولو عدد محدود جدا من الاشخاص لهم نفس العنوان وهكذا .

الرقم القومى	الأسم	محل الميلاد	تاريخ الميلاد	العنوان	فصيلة الدم

والحقل الفريد أو المفتاح الرئيسى هو احد الادوات المنطقية فى إسترجاع البيانات من الملفات كما سنأتى إلى ذلك تفصيلا.

أنواع الملفات:

تقسم الملفات إلى عدة أنواع أبرزها:

تساعدهم على مناقشة مغزى المعادلات أو جعل النتائج التى يتوصلون اليها اقـــرب مثالاً للانسان العادى ، مثل مقارنة مرور التيار الكهربى فى سلك بتدفق الماء فـــى انبوب ، أو يقولون ان تركيب الذرة يشبه النظام الشمسى.

معنى ذلك أن المحاكاة SIMULATION والنمذجة MODELLING على الحاسب تبغى فى المقام الاول المعادلة الرياضية الحاكمة للنظام ، اما التفسـير فـهو شـيء ثانوى قد يكون وقد لايكون ، لذلك تختلف معالجة كلا من رجال الاقتصاد أو الفيزياء أو مهندسى الانشاءات لمعلوماته على الحاسب عن معالجة علماء الذكاء الصنـــاعى اختلافا كبيرا للغاية ، فاول والثانى والثالث تشكل لديه المعادلات عالما مجردا يمكنه اكتشافه ويحول المعادلات الى برامج ويراقب كيف يؤدى النموذج عمله مع مختلف الافتراضات والمعطيات ، فى حين يبدأ عالم الذكاء الصناعى عمله بمعزل عن آلتـه ويدرس كيف يخزن المخ (الذاكرة البشرية) المعلومات ، كيف يعالج هذه المعلومات ــ كيف يسترجعها... بعدها يترجم هذا التصور الى برامج يختبرها علـى الحاسـب الالكترونى ويشذبها ساعيا دائما لان يجعل الحاسب الالكترونى اكثر التصاقا بفكرته عن الطريقة التى يعمل بها ذهن الانسان.

والواقع ان المحاكاة تنظر للحاسب على أنه وسيلة قد يستخدمها البـاحث اذا كانت معادلاته بالغة التعقيد وقد لا يستخدمها ، اما الاخر فيبدأ به لانـــه ذاتـه هـو نموذجه وهدفه وغايته لهذا يعتمد علماء الذكاء الصناعى على الاستعارة من العلـوم الطبية والبيولوجية وعلم النفس والحواس اكثر مما يعتمدون على النموذج الرياضى او العلمى.

والواقع ان ابحاث الذكاء الصناعى تركز على محاولة فهم كيف يعالج مـخ الانسان الامور المختلفة ولم تركز بالطبع على كيفيه عمل واداء الخلايـا العصبيـة التى يبلغ عددها عدة بلايين أو كيف تطلق نبضاتها الالكتروكيميائيـة ممـا يجعـل الانسان تلقائيا يحدد اشياء لاقبل للحاسبات بها مثل:

* هذا طعام حلو المذاق.
* اشعر بالارتياح حيال هذا الانسان.
* هذا مدرج رائع.
* الطاقة تساوى حاصل ضرب الكتلة فى مربع سرعة الضوء.
* هذه رائحة ذكية.

الذكاء الصناعى:

يكاد يكون الذكاء الصناعى حديث الساعة على الساحة العلمية خاصة للذين يمارسون عملا متصلا بالحاسبات ونظم المعلومات والتصميم والتصنيع باستخدام الحاسبات ، ولم لا ... فالمجال لازال بكرا والبحث فى ميدانه يفضى الى نتائج كثيرة وتطبيقات متعددة سوف تؤثر فى حياة رجل الشارع تأثيرا كبيرا ، وان كان حديث الذكاء الصناعى وطرح بحوثه للمناقشة فى المؤتمرات العلمية التى لا تحصى عبر العالم كله فانه أيضا أضحى حديث رجل الشارع ذاته فالمجلات والصحف وكل وسائل الاعلام المسموعة والمقروءة والمرئية تولى الموضوع اهتماما كبيرا .. تارة تحت تأثير النشر العلمى وأخرى لوقع الاثارة وثالثة رغبة فى التنوير بأحداث عصر قادم لن يقل غرابة عن عهد اكتشاف البخار والكهرباء وتفجير القنبلة الذرية ، اذ سوف تتقدم معايير وقيم ، لتحل محل معايير وقيم واكتب حقبة اكتشاف الحاسب الالكترونى بمعناه التقليدى المعروف لدينا ، وهذه المعايير والقيم الجديدة ستلقى ظلالها شئنا أم أبينا على سده ولحمة الحياة والناس والبيئة والقضايا السياسية والاجتماعية والاقتصادية.

والحق أقول أن موضوع الذكاء الصناعى صاحبه لغط كثير ، فعلى العكس مما نشاهده فى قصص الخيال العلمى فان الحاسب ، واقعيا ، أغبى بكثير من أن يستطيع السيطرة على العالم ، غير أن اجهزة الحاسب المرتكنة على برامج الذكاء الصناعى قد تستطيع تغيير العالم فعلا بحيث تجعل البشر أكثر مهارة ، لذا يبذل

العلماء قصارى جهدهم منذ أكثر من خمسة وثلاثين عاما لبناء حاسب لـــه وظـــائف انسان ، ورغم مرور كل هذه السنين لم يقتربوا من تحقيق هذا الهدف مع انهم نجحوا فى تزويد الآلات بكل ما هو ممكن من المهارات الانســـانية ، وكلمـــا زودا الآلات بالجديد من وظائف الانسان وقدراته كلما تضاءل الامل يوما بعد يوم فى الوصـــول بها الى مستوى ذكاء الانسان.

والغريب أن هذا الفشل قد أدى الى تغيير الاساليب التى يعمل ويعيش بـــها البشر ، بحيث اصبحت الحياة أكثر شمولا وأوسع ادراكا مما كانت ستصبح عليه لـــو نجح العلماء فعلا فى تصنيع الحاسب الذى يقدر على ما ماقدر للانسان من قـــدرات والذى يمكنه أن يجلس على الكرسى ويقول "ماما".

والواقع أن المهارات التى زود بها العلماء هذه الآلات حتى الآن ، مهارات مدهشة من الناحية التكنولوجية ومفيدة جدا من الناحية العلمية ، لدرجـــة أن هنـــاك حاسبات تسمى حاسبات الفكر العميق يمكنها أن تهزم محترفى الشطرنج والاســـاتذة البارعين فى اللعبة ، وهناك أجهزة حديثة جدا تعمل جنبا الى جنب فـــى كاليفورنيـــا لمساعدتهم لادارة الاعمال والرعاية الاجتماعية ، كما تمكن الباحثون فـــى جامعـــة كرانجى ميلورن ببطرسبرج من تصنيع سيارة نقل تقوم ذاتيا بقيـــادة نفســـها دونمـــا حاجة الى سائق ، كما تمكن اليابانيون من ابتكار انسان آلى يمكنـــه المســـاعدة فـــى أعمال المنزل ، وانسان آلى آخر يطفئ الحرائق ، وثالث يجمع الـــدارات المتكاملـــة المستخدمة فى صناعة الأجهزة الالكترونية والحاسبات ذاتها ، وانسان آلى يعمل فى صناعة السيارات ودهان الأجزاء المعدنية وادارة الانتاج.

ورغم هذا فالباحثون فى هذا المجال يعرفون تماما أن القدرة على أداء نفس العمل الذى يقوم به شخص ما ، حتى ولو كان هذا الشخص الذى يقوم بالعمل على جانب كبير من الذكاء شىء يختلف تماما عن حقيقة الذكاء الانسانى نفسه ، لذا يرى الباحث أنتول هولت ANTOL HOLT ، وهو عالم متضلع فى علمه وأحد الذين يشـــار

اليه فى مجاله ، وله باع طويل فى مجال الذكاء الصناعى ، يرى أن تحريك قطع الشطرنج بمهارة فائقة فى حجرة يملأها الدخان بسبب احتراق هذه الحجرة أمرا لا يدل على الذكاء ، فالقدرة على تحريك قطع الشطرنج بهذه المهارة دون النظر الى ما يحدث من ظروف البيئة المحيطة فان هذا ما يمكن أن نطلق عليه الذكاء الصناعى ، والذى يختلف عن الذكاء الفطرى الذى خلق عليه الانسان والذى يشمل نظرة متكاملة للعمل والفكر ومؤثرات البيئة وينظر ويتعامل مع مشاكله وقضاياه عبر نظرة شاملة موضوعية وليس مجرد اداء العمل فقط

معنى هذا انه كلما قامت الحاسبات بآداء مهام مقصورة على البشر فقط فأنها تبدو أكثر ذكاء بشكل ما وتظل فى نفس الوقت غبية وبلهاء فى كثير من النواحى الأخرى ، لذا يرى هربرت سيمون ، وهو من رواد البحث العلمى فى مجال الذكاء الصناعى بالولايات المتحدة الامريكية ، أن العمل والبحث المضنى الذى قام به لمدة سنوات متتالية فى محاولاته لاكساب الحاسبات قدرات الذكاء الانسانى قد اثبتت مدى سهولة القيام بالمهام الصعبة وفى المقابل مدى صعوبة اداء الاشياء السهلة البسيطة التى يكاد يؤديها الانسان البشرى دونما جهد أو حتى تفكير يذكر ، فقد كان أول برنامج فى مجالات الذكاء الصناعى عام ١٩٥٥ ميلادية لأجل حل بعض المشاكل الرياضية المنطقية البسيطة ، بعدها تدرج فى كتابة برامج آخرى واستعان بحاسبات الكترونية متطورة عبر أجيال الحاسبات الإلكترونية المختلفة فاذا بقدرات الحاسب المنطقية تزداد زيادة متطردة ، حقيقة لم تكن زيادة القدرات متدرجة انما حدثت على شكل قفزات وطفرات ، فى فرع من أعقد فروع الرياضيات ، ومع هذا لم يتمكن أحد حتى الآن من صنع آلة ذكية أو انسان آلى يمكنه أن يتجول داخل حجرة مزدحمة بالاثاث والناس دون أن يصطدم ويضرب أخماسه فى أسداسه ويحار مثلما يحار الريفى فى مدينة مزدحمة ، كما لم يعد متاحا بعد صناعة حاسب ذكى يمكنه فهم قصة بسيطة من قصص الاطفال.

أن هذا المزج الغريب من الذكاء والغباء جعل العلماء يواجهون مشكلة غاية فى التعقيد ، لأن أجهزة الحاسبات اليوم تتمتع بمهارة فائقة لا يمكن تجاهلها ، ولكنها غبية أيضا بدرجة كبيرة لا يمكن الثقة بها تمام الثقة ، فبرامج الحاسبات التى يطلق عليها مسمى نظم الخبرة أو النظم الخبيرة وضعت بحيث تمزج بين الخبرة البشرية لخبراء فى مجالاتهم ، وبين المعلومات والمعارف التى حققها البحث العلمى والتطور فى نواحى الحياة ، لذا ظهرت نظم خبيرة فى الطب والبحث عن البترول وصيانة السيارات والتحليل السيكولوجى وفى ادارة الأعمال وتخطيط الانتاج... إلخ وكان بداية النظم الخبيرة منذ أكثر من ربع قرن برنامج لا يزال يعرف الى اليوم باسم "مايسين MYCIN" وقام بكتابة برامجه وتصميمه "ادوارد شورت ليف" من جامعة ستانفورد بالولايات المتحدة الأمريكية ، فاذا أدخلت أعراض عدوى بكتيرية الى الحاسب المزود ببرنامج مايسين فانه يستطيع أن يوصى بالعلاج تماما بنفس الكفاءة التى يستطيع أن يوصى بها أكبر الأخصائيين كفاءة فى كليات الطب ، بل استطاع برنامج مايسين مساندة كثير من الأطباء الشبان الذين وصفوا الدواء لمرضى حقيقيين ، ولكن لم يكن البرنامج الخبير " مايسين " يستطيع أن يفرق بين مريض يحتاج الى علاج نتيجة اصابته بعدوى بكتيرية وسيدة حامل تحتاج الى "قابلة" لتساعدها فى عملية الولادة ، لأن البرنامج يحاول تفسير أى صداع أو أى ألم أو أى ورم فى ضوء واطار ما أعد وكتب عليه البرنامج وهو العدوى البكتيرية ، والواقع يؤكد حتى الآن على الأقل أن لكل برنامج فى النظم الخبيرة وسواها من برامج الذكاء الصناعى وسيلته فى الغباء التى اتسم بها نظام "مايسين " ولكن بطرق وأساليب مختلفة ، لكن هناك الآلاف من برامج الذكاء الصناعى تم تصميمها بحيث لاتكون عرضة لذلك ، حيث استطاع مبرمجو ومصممو نظم الذكاء الصناعى الوصول الى طرق منطقية جديدة مكنتهم من التغلب على قصور الكيان الآلى للحاسبات وضعف كيانها البرمجى ، والأمر فى غاية البساطة حيث جعلوا الحاسب يعمل بالقرب من الانسان كى

يحصلوا من كل منهما على ما يتميز به من كفاءة ، فمن الانسان القدرة على الادراك ومن الحاسب ، السرعة والدقة والمهارات المنطقية والقدرة على التكرارية والاعادة والبحث في قواعد البيانات المزودة بها بحثا للأمام أو بحثا تراجعيا بحيث يصل الى أفضل البدائل المتاحة والخبرات المخزنة على وسائطه التخزينية.

لذلك كله وسواه فان الموظفين في كبريات بنوك العالم يمكنهم أن يطلبوا من نظام الخبرة المساعدة في التعرف على أفضل نظم الاستثمار لعملائهم ، وبذا يضمون خبراتهم في الأئتمان والتسويق الى مهارة النظام الخبير وقاعدة بياناته... وعلى العكس مما كان متوقعا في الماضي من أن هذا النوع من الذكاء الصناعي سوف يحل محل الانسان فاذا بأجهزة الحاسب الالكتروني وبرامج الذكاء الصناعي تجعل من يستخدمونها من الأذكياء أكثر ذكاء ولكنها لم تدفعهم من على الساحة أو تحل محلهم.

* * *

ومما لاشك فيه أن ايجاد مزيد من الفرص لعمل الانسان مع الآلة في شكل فريق عمل هو أعظم تحديات التكنولوجيا خلال القرن القادم ، فالعائد من ذلك عائد ضخم ، فالآلات الأكثر ذكاء قد برهنت على قدرتها على جعل البشر أكثر ذكاء حتى وان لم يكونوا أنفسهم أذكياء ، وهذه الآلات سوف تساعد رجال الأعمال والادارة على استخدام المعلومات الغزيرة التي تخزنها أو تفصدها الحاسبات العملاقة ، ومن الممكن أيضا التوصل الى معارف ومهارات لتصبح تحت أطراف أصابعهم باسلوب لم يكن متاحا للبشرية من قبل ، ولآن المعلومات قوة في حد ذاتها ومن لديه المعلومة يملك القوة فان صناعة المعلوماتية سوف تتطور تطورا مذهلا في العقود القادمة ، وسيصبح ما يدهش دولا وأناس كثيرين من ادارة نظم المعلومات MIS مجرد قطرة من محيط لما سوف يهل عليها قابل الأيام.

وتؤكد كل الشواهد ومن خلال متابعة دقيقة لخبراء عالميون أن جنى هـــذه الثمار ليس بالأمر السهل رغم الأشراقات التى تؤكدها ، فالتكنولوجيا لا تزال بدائية الى حد ما فى بعض المجالات ، ولا أحد يعرف بالضبط اذا كانت هناك حدود تقـف عندها الحاسبات الالكترونية أو الآلات التى تعمل بسيطرة الحاسبات مثل الروبـت / الانسان الآلى... لتفكر كما يفكر البشر ، أو أن هناك حدودا بالنسبة لمشاركة الآلـة فى العمل المنتج تقف عندها قدراتهم ، ولكن يمكن أن نرى اليوم بذور ذلك التغيـير الجذرى لدرجة أن الحاسب يستطيع من خلال برمجيات أو ما أسميه الكيان البرمجى SOFT WARE، يستطيع مساندة الانسان فى اتخاذ القرارات من خلال نظـم تشبـه النظم الخبيرة ويطلقون عليها نظم دعم القرار [DSS *] وهى احدى قطاعات الذكـاء الصناعى وتأتى فى التصنيف فى المرتبة الثانية.

ونظم دعم القرار هى الأخرى عبارة عن منظومة معرفية جاءت من النقـل التدريجى للقدرات التى يتميز بها الانسان ، فهناك كثير من المهارات التـى كـانت تميز بعض الوظائف والاعمال ويدفع اصحابها وممارسيها مبالغ كبيرة مثل خـبراء الضرائب والمحاسبة واليوم تحولت هذه القدرات الى مجرد أقراص من البلاسـتيك المرن تسمى ديسكات تعرض على رف من أرفف سوق البرامج الجاهزة التى تقـود قافلة العالم اليوم بأقل مقاومة نحو المستقبل.

وهذه البرامج وسواها من البرامج تتكون من ثلاث خطوات أولاها تحديـد المشكلة وثانيا ابتكار صيغة ، خوارزميه ، لحل المشكلة ، ثالثا ترجمـة أو تحويـل الصيغة المنطقية الى برنامج مكتوب بلغة من لغات البرامج يستطيع الحاسب التعامل معها ، وتناسب مهام وواجبات هذا القطاع وهى برامج جيدة شأنـها شـأن عمليـة هندسية ، فالمهندسون لا يريدون صنع الحديد الذى تبنى بـه الكبـارى والجسـور، وبالمثل فان المبرمج الجيد يستفيد بقدر الامكان من عمل الآخرين قبل أن يبدأ العمل الخاص به ، هذا يعنى اقتراض صيغ تصنيف قليلة قائمة أو استخدامها قاعدة بيانات

* DESCION SUPPORT SYSTEM.

جاهزة لتتبع مسار المعلومات التى يحتاجها برنامج من البرامج.

ان نجاح برامج الذكاء الصناعى تعتمد على عوامل تتراوح ما بين التكنولوجيا والسلوك ، والتحدى التكنولوجي يتمثل فى الوصول الى اكتشاف أرضية ثقافية مشتركة بين الانسان والآلة وهذا يعنى أن تصبح الآلة كما لو كانت تفهم الكلمات والمفاهيم كما تكتسب المزيد من الذكاء بحيث تستحق اقامة الحوار معها ، ولكى يمكن التعرف على التطور الذى حدث لهذه الآلات فالأمر يقتضى مراجعة مواطن النجاح والفشل فى آلات الجيل الأول من آلات الذكاء الصناعى .

قيود على الذكاء الصناعى:

من أهم الموضوعات التى لا يتوقف نقاشها فى مجال الحاسبات وعلومها المتعددة والمتشعبة ، موضوع ، أى نوع من علوم الحاسبات يمكن تحته ادراج الذكاء الصناعى؟ بعض العلماء يرون أن الذكاء الصناعى علم هدفه اجراء بحوث ودراسات مشتركة مع علم النفس وبيولوجيا الاعصاب ، ليفسر عمل العقل والمخ ويجلى اسراره ويكشف الغامض فيه حتى يتمكن العلماء من اكساب الحاسبات بعض قدرات ذكاء العقل البشرى ومن جانب آخر اكساب الحاسبات السيطرة على الآلات ، القطع الميكانيكية ، لتأدية نفس المهام التى تؤديها اطراف الانسان ٠ بينما يرى آخرون أن الذكاء الصناعى فرع من الهندسة ويعزون سبب ابتكاره الى صنع ادوات ذكية والواقع أن الغالبية العظمى من العلماء يرون أن الذكاء الصناعى لا هذا ولا ذاك ، فالذكاء الصناعى يستخدم فى صناعة ادوات يستوحى تصميمها وادارتها من العقل مثل الرؤية والشم والكلام والادراك.

وبالرغم من نجاح العلماء بدرجة معقولة فى جعل الآلة تقلد بعض قدرات الانسان والافكار الانسانية ، الا أنهم لازالوا يبرزون نقطتين هامتين تتعلق بالانسان ، الأولى ، أن الناس تريد أن تثق فى الآلات المفكرة بعيدا عن الخوف أو الانبهار أو كليهما معا ، الامر الآخر ، انهم يفتقرون تماما لتحديد معنى التفكير ، وربما يرجع

ذلك الى أن الناس قد عرفوا الآلات المفكرة الاولى على هيئة انسان ، ومنذ ذلك الحين وهم يميلون الى اعتقاد انه مادامت الآلة تستطيع القيام بعمل يتصف بالذكاء ولو عمل واحد فقط فانها تستطيع أن تفعل مثلما يفعل الانسان والقيام بباقى الاعمال الاخرى التى يقوم بها ، وللاسف فان الناس الذين كان من المفترض فيهم معرفة حقائق الامور خدعتهم برامج الذكاء الصناعى ويشعرون بالاحباط الشديد عما يشعرون انهم خدعوا.

ففى الستينات كان هناك برنامجا يسمى "اليزا" وكان له اسم شائع بين الجمهور بأنه أول طبيب نفسى اوتوماتيكى ، ذلك ، على الرغم من انكار مبتكره أن هذا البرنامج له علاقة بأى شىء من هذا القبيل ، وفى منتصف السبعينات كان "شاكى" أول انسان آلى تجريبى ــ روبت ROBOT ــ تمت صناعته بمعهد ابحاث جامعة ستانفورد بالولايات المتحدة الامريكية ،و تم تدريبه على بعض الاعمال البسيطة مثل حمل صندوق صغير من بين عدة صناديق أو التجول فى ممر خالى داخل مبانى الجامعة ، الا أن الناس ــ للاسف ــ اعتبروا [شاكى] هذا أبا بنفس مفهوم الوالد لنوع متقدم من الانسان الآلى ، مما اصاب علماء الحاسبات بالجامعة بالقلق والرعب من هذه الدعاوى والمفاهيم المغلوطة والخاطئة وحاولوا أن يفهموا الناس أن "شاكى" بالكاد لا يعدو أكثر من قطع ميكانيكية تعمل تحت سيطرة برامج للحاسبات تحاول تحريك الآلة على هيئة الانسان المدعو "شاكى" عبر الممرات وتفادى عقبات بدائية متناثرة على الارض.

ومع بداية تجارب "شاكى" لم يتوقع له صانعوه نجاحا يذكر ، وقد كان واخفق شاكى وتخبط ورب ضاره نافعة ، فقد كان فشل "شاكى" دافعا عظيما للعلماء نحو مزيد من البحث والدراسة والتجريب ومن فشله حقق العلماء نجاحا أكبر واعظم واستخدموا تكنولوجيا متقدمة فى صناعة اجزائه وتنظيم حركته وكتبت له برمجيات معقدة ساعدت العلماء على وضع خطط لامور لم تكن تخطر ببالهم بداية من جداول

الانتاج فى المصانع وانتهاء بالتحركات العسكرية وتحريك القوات على رقعة الكرة الارضية ، وكذلك ساعدت هذه البرامج على تحديد مواقع الهبوط فى المطارات المزدحمة ، كما استخدمت فى نشر وانتشار القوات والمعدات فى حروب كثيرة.

وشارك فى صياغة هذه البرامج ثلاثة مجموعات علمية من مختلف التخصصات تتكامل فيما بينها تكاملا كبيرا لانه دون التكامل العلمى لا انتاج ولا برامج ولا سواهما ، اول هذه المجموعات العلمية مجموعة اطلق عليها اسم "الإنسانيون" وهم يستوحون آرائهم من علم النفس ، فهم يريدون أن يكتشفوا كيف يفكر الانسان ثم يحاكون هذه النتائج على الحاسبات وقد حقق هذا الفريق نجاحا ووضعوا تصميما يحل المشاكل العامة على اساس تجارب نفسية ، فقد جعلوا طلبتهم يتناقشون بصوت مرتفع عن مجهوداتهم فى حل المشكلات المنطقية وترجموا هذه الحلول الى برامج ونظم ، بينما قامت المجموعة الثانية بالاعتماد على نوع من الرياضيات المنطقية المتقدمة واعتمدوا فى محاكاة عقل الانسان على اكساب الحاسب قدرات اكبر واكبر فى مجال التحكم والاختيار ، كما عمل الفريق الثالث على بناء شبكات إتصالية تشبه الشبكة العصبية الإتصالية فى مخ الانسان • مثل هذا التكامل اتاح بناء اجهزة ذكاء الصناعى مختلفة تماما عن تلك التى تم تطويرها فى السنوات القليلة الماضية ، وبديلا عن بناء نظم ضخمة توزع عملها وخبرتها وذكائها ، مثل رجل عجوز يوزع الحكمة على الجميع ، فان معظم انظمة الذكاء الصناعى هذه الايام عبارة عن وحدات صغيرة من الصعب ملاحظتها وتتكامل هذه الوحدات مع بعضها البعض لتؤدى وظائف الذكاء الصناعى دونما خلل أو التواء.

ولان موضوعات وبحوث الذكاء الصناعى اعقد مما يظن البعض والبحوث فيها معقدة ومركبه بل ومربكه يصدق توقع خبراء الناسا ــ وتبلغ ميزانية ابحاثها فى الذكاء الصناعى ما يقرب من ٥٠ مليون دولار ــ انه رغم التقدم الهائل فى ابحاث وتطبيقات الذكاء الصناعى فى برامج الوكالة انه لازال غير قادر على احلال الآلات

محل الانسان ، فى امور عديدة خاصة فى بعض الشئون العسكرية وشئون الفضاء ورغم هذا القصور فان العائد من هذه البحوث كان له اثر كبير وحقق نجاحا هائلا فى مجالى الامداد والتموين بفضل استخدام برامج بحوث عمليات جيدة تقترب صياغتها من صياغة الجمل الانجليزية المعتادة سيان كانت مدخلة الى الحاسبات باستخدام لوحة مفاتيح أو مجرد الكلام العادى.

ورغم الحماس الشديد لمثل هذه التطورات فى المجال الدفاعى والعسكرى وشئون الفضاء الا أن رجال الاعمال يعيدون النظر مره اخرى فى تكنولوجيا الحاسبات عموما وبرامج الذكاء الصناعى على وجه الخصوص... كيف؟ قائلين ومرددين لا يلدغ المرء من جحر واحد مرتين .

وحتى ندلى بدلونا سريعا ودون سباحة ممتدة فى بحر مشاكل مستخدمى الحاسبات ، نقول أن لدى رجال الاعمال اسباب وجيهة فى هذا الشك ، فقد اخبرهم القائمون على تسويق الحاسبات الكبيرة HOST خلال حقبة الستينات أن هذه الآلات سوف تزيد الانتاجية عن طريق مساعدتهم فى مركزية اتخاذ القرار ، لكن للاسف خيبت الحاسبات كل هذه الآمال ... وفى بداية الثمانينات ردد رجال التسويق أن اجهزة الحاسبات الشخصية P.C واجهزة الميكروكومبيوتر سوف تضاعف الانتاجية.. وعندما سئلوا كيف؟ رددوا نفس المقولة التى سبق لهم ترديدها منذ أكثر من عشرين سنة ، وللاسف لم تقدم الحاسبات الشخصية أو الميكرو الجنة الموعودة ، ثم قال بائعوا اجهزة الحاسبات فى الثلث الاخير من حقبة الثمانينات وبداية التسعينات أن الذكاء الصناعى سوف يزيد الانتاج عن طريق القضاء نهائيا على اتخاذ القرار بمعرفة الانسان ، وكما حدث فى تاريخ الحاسبات لم يقدم الذكاء الصناعى الامل المنشود ... وكان الكلام اوهاما فى مجمله ، وان كانت بعض بحوث الذكاء الصناعى حققت نجاحا كبيرا خطط صناعه الالكترونيات الدقيقة واستخدمها الصانع والتاجر اليابانى افضل استخدام وكاد أن يحتكر سوقها ويصبح بلا منافس ، كما

استخدمتها المصانع الاوروبية فى مجالات انتاجيه ويمكن القـــول أن كـــلا اليابـــان وأوروبا الغربية نجحوا فعلا فى استخدام بعض انجازات الذكاء الصناع بدرجه جيده سوف تظهر آثاره على مستوى رجل الشارع فى غضون خمسة عشر سنه ــ مـــن الآن ــ على اكثر تقدير.

والواقع أن حجر الزاوية فى نجاح الذكاء الصناعى يعتمـــد علـــى ابتكـــار حاسبات الشبكة العصبية حيث يتحقق الاداء الافضل والاســـتغلال الامثـــل لطاقـــة الحاسب وذاكرته ٠

ولعل ابرز ما امكن التوصل اليه استخدام برامج الذكاء الصناعى فى انتـــاج آلة تصوير فيديو تستطيع تلافى الاهتزاز العصبى الناجم عن رعشة الايـــدى اثنـــاء التصوير ، وبازدياد طاقة الحاسب مع شيوع استخدام تقنية الخلايا العصبية وهو مـــا نوجز اليه بصناعة دوائر الكترونية على غرار الخلايا العصبية فى المـــخ يمكنـــها معالجة المعلومات بشكل اشمل واعمق عما تقوم به الحاسبات المتوافرة اليوم والتـــى لازال معظمها يعالج المشكلات باسلوب تتـــابعى متسلســـل رغـــم اســـتخدام آلاف الميكروبروسيسور على التوازى.

ومجالات استخدام الذكاء الصناعى كثيرة ومتنوعة وفى قابل الايام ستجد تطبيقاتـــها فى نظم المعلومات الإدارية والتجارية ميدانا فسيحا ورحبـــا وممتـــدا خاصـــة وقـــد اصبحت مساوئ النظام الكلاسيكى فى الإدارة تشكل الآن عبئا كبيرا نتيجة التغيرات السريعة فلم يعد تقسيم العمل ميزه تسهل الادارة بل اصبح نظاما بيروقراطيا جـــامدا وقاصرا لا يلبى حاجة المتغيرات السريعة اذ لم يعد هناك فرد واحد يستطيع أن يرى كل ابعاد الموقف كاملا ويتخذ القرار المناسب فى الوقت المناسب الذى يـــأخذ فـــى اعتباره كل المؤثرات ، لان تقسيم العمل يعنى انه اذا حدث تغيير فى احـــد أجـــزاءه يترتب عليه تغيير كبير فى كثير من الاجزاء الأخرى الامر الذى يتطلب الكثير مـــن اعادة التنظيم حتى لو كان هذا التغيير صغير جدا.

ولقد استطاعت احدى الشركات الكبرى وضع حل لمثل هذه المشكلة عن طريق منح العاملين مزيدا من المسئولية ، وبدلا من أن يقال للعامل عليك بملىء النموذج المخصص لشكوى احد العملاء فانه اصبح ملزما بحل مشكلة العميل منذ البداية ، ومع ذلك نشأت مشاكل جديدة مثل كيفية التنسيق بين هؤلاء العمال الجدد الذين توكل اليه حل مشاكل العملاء وتحقيق التناغم والانسجام بينهم مع توفير كافة المعلومات اللازمة لهم ، ومن هنا كان للذكاء الصناعى دوره الهام فى حل هاتين المعضلتين ، ففى غرب الولايات المتحدة الأمريكية قامت احد المؤسسات باعادة تنظيم اداره الصيانة ، وطور النموذج المقترح ، بحيث لا تكلف العمال فى الاصلاح بل يقومون على اجراء الاتصالات اللازمة مع فريق صيانة متكامل ، وزود كل عامل بحاسب صغير مزود ببرنامج ينصح العامل ويوجهه الى من يجب التحدث معه لاصلاح الاعطال المختلفة.

والحق أن الذكاء الصناعى لا يصلح دواء لكل داء ، ففى تجربة علميه فريدة باحدى الجامعات الأمريكية ثبت بما لا يدع مجالا لقول آخر أن الانسان لا يحب تلقى الاوامر عن طريق الآلات بما فيها الحاسبات ، وقد اكدت التجربة نتائج قياس علمى ميدانى جرى على قسم الصيانة بأحد اكبر شركات الطيران الأمريكية ، حيث زود كل مهندس ومختص بنظام خاص على الحاسب لاعمال الصيانة الواجبة ، وكانت دهشة ما بعدها دهشة عندما لاحظ اساتذة الجامعة أن المهندسين يرفضون تماما ، الاستجابة لخطط هذه البرامج ، وكادت التجربة تفشل ، حتى جاء من اقصى الشركة مدير يسعى هاتفا يا قوم لا تلزموا المهندسين بالخطط المبرمجة ودعوا لهم حرية استخدام البرامج ان ارادوا حسب رغبته وفى الوقت الذى يريدون استخدامه.

وانقذ الرجل الموقف ولاقت برامج الذكاء الصناعى قبولا ودارت عجلة الصيانة وارتاحت سرائر الرجال.

الحاسب الإلكترونى والمخ:

التوالى والتوازن:

يتركب المخ من عدة بلايين من الخلايا العصبية المتشابكة عبر وصلات كيميائية فى حين تصنع الحاسبات من دوائر الكترونية تمتاز عن الخلايا العصبية بالسرعة الفائقة فيما يمكن تمثيله بمقارنة سرعة سيارة أو طائرة نفاثة بسرعة سلحفاة ، ولأنها وحدات من دوائر إلكترونية قادرة على الفصل والاتصال ON - OFF بالتالى فانها قادرة على معالجة وحدة المعلومات BYTE أو RECORD فى جزء من النانو ثانية بينما يستغرق توليد نبضة فى الخلايا العصبية جزء من الالف من الثانية "ميللى ثانيه" اى ان الخلايا العصبية ابطأ بحوالى مليون مرة من سرعة الدوائر الالكترونية للحاسبات هنا يكون التساؤل الحيوى والهام:

أين اذن تكمن قدره العقل؟

تكمن الإجابة فى ان كل خلية عصبية تتصل بحوالى عشرة الآف خلية اخرى فى حين لا تتصل الوحدة البنائية للدوائر الالكترونية باكثر من واحدة تتلوها اخرى وبالتالى تنطلق المعلومات بشكل متسلسل أى معلومة تلو الاخرى ، علاوة على ذلك فانه يستحيل على "وحدة التشغيل المركزية معالجة اكثر من ايعاز واحد فى الوقت الواحد (*) فى حين نجد المخ يعالج المعلومات آنيا مما يعطيه ميزة يعوض بها البطىء النسبى فى انجاز العمليات الذهنية، كما ان بناء الحاسبات يتم من دوائر إلكترونية تعمل وفق قواعد الترقيم الثنائى وحساباته ولا تطلق مواد كيميائية لكل منها مغزى ومعنى ووظيفة ودلالة.

(*) لازال نفس المبدأ مطبقا فى الحاسبات الإلكترونية فائقة السرعة مثل CRAY - 1 فهو عبارة عن وحدتى تشغيل مركزيتين داخل وعاء واحد تتولى وحده تحكم C.U توجيه الايعاز INSTRUCTION الى هذه أو تلك على مستوى الـ CPU الواحدة وبالتالى لازال عنق زجاجه VON NEUMEN ساريا حتى فى الحاسبات فائقة السرعة.

والذاكرة الأساسية MAIN MEMORY وحتى الذاكرات الثانوية SECONDARY STORAGE للحاسبات اتخذت منذ البداية اسما مغلوطا ، فالذاكرة ضمن اطار العقل البشرى ذاكرة ديناميكية تنظم المعلومات وتخزنها وتستخدمها ، وهى بذلك ذاكرة مثالية تعمل وفق مدى زمنى قصير أو طويل بحيث تخزن كل معلومة حسب الاسلوب الذى يناسبها وتعيد تنظيم المعلومات القديمة على ضوء المعلومات الجديدة على ثلاثة محاور هى المحاور الفراغية س ، ص ، ع محققه بذلك نظرية التجسيم فى تخزين المعلومات HOLOGRAPHIC MEMORY فى حين نجد ذاكرة الحاسب (الحالى والشائع) متعادلة لاتفرق بين حرف أو رقم ولاتحدث أو تعدل أو تحذف... ذاكره متعادلة تتعامل مع نبضات الكترونية عابرة تتحكم فى سريانها وفق تعليمات سطرها خبير النظم ومصمم البرامج.

التقدم فى بحوث الذكاء الصناعى:

اكدت الدراسات والبحوث أن للحاسبات قدرة فائقة على الفرز ــ الدمج ــ الفحص وليس هناك ذكاء يذكر فى مثل هذه العمليات ، كما ان لها قدرة عالية على معالجه الارقام والمعادلات اذا تم تزويدها بالبرنامج المناسب وتتفوق من حيث السرعة والدقة ويمكنها حل المعضلات والمشاكل الميكانيكية اذا تم تزويدها ببرامج تجرد المشكلة فى صوره رياضية محضه بعدها يجرى استغلال الحاسبات على حل التصور الرياضى.

معنى هذا ان الحاسبات لا يمكنها انجاز اى شىء دون برمجة ووجود قاعدة بيانات واسعه تلجئ للنهل من معينها وهذا يناظر تماما ما ذكرته السيدة لوفى لاك منذ مائة عام عن (الآلة التحليلية)... حيث قالت انها تستطيع عمل ما تعرف كيف تعمله واذا كان ثمة اعتراض حول هذا القول تحت دعوى ان الحاسبات الإلكترونية يمكنها ، لعب الشطرنج وانها ابتكرت العابا لم يعرفها اللاعبون من قبل ، أو انها حلت مشكلة الالوان الأربعة التى حيرت علماء الطبيعة ردحا من الزمن وانها اى

الحاسبات اثبتت صدق بعض نظريات الهندسة الفراغية، الا أن لعبه الشطرنج أو ما سواها من اعمال اعتمدت بداية على منطق شجرة القرارات ونظرية الاحتمالات لحل المشكلة فيما يوضحه الشكل رقم (١٢/١) ولازال هذا المبدأ ساريا فى كـــل بحـــوث الذكاء الصناعى. التى قدمت للعالم خمس اتجاهات علميه جديده هى:

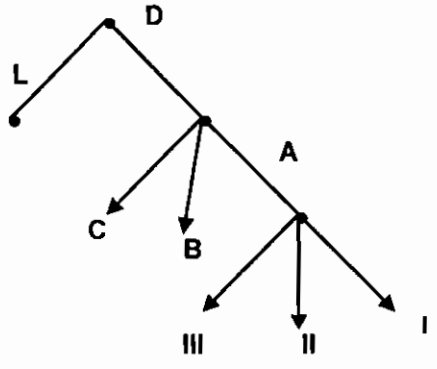
١ - معالجة اللغات الطبيعية.

٢ - الانسان الآلى.

٣ - الحاسبات وحاسة الشم.

٤ - الحاسبات والرؤية.

٥ - النظم الخبيرة.



شكل (١٢/١)

شجرة القرارات

ومن خلال قواعد البيانات الضخمة حققت بحوث الذكاء الصنـــاعى نجاحـــا يعتد به دعى البعض الى استغلال ذات المنهج الـــى تغذيـــه الحاســـبات بمعلومـــات جيولوجية وطبية وهندسية واقتصادية دعيت نظم الخبراء EXPERT - SYSTEM وتستخدم فى اعطاء المشورة للمتخصصين فى مجالات البحث عن البترول ومساعدة الاطباء فى تشخيص الامراض .

■ أبرز أنشطة الذكاء الصناعى:

١ - معالجة اللغات الطبيعية:

* **حاسبات تتكلم:**

من الاسهل جعل الحاسب يتكلم من أن يفهم اللغة لان مشكلة التعرف على الصوت تقع فى نطاق النبرات ــ اللهجة ــ سرعة الحديث ــ درجه الوضوح ــ حدة الصوت وطريقة جعل الحاسب يتكلم يتبع اسلوبين:

أ ــ تخزين الكلمات فى الحاسب كما يلقن اسلوب وضع الكلمات الى جوار بعضها البعض لتكوين جمل مفيدة.

ب ــ تخزين مختارات من الاحرف الساكنة (*) والصوتية (**) بدلا عن تخزين الكلمات ويتم برمجه الحاسب بهذه الاحرف وفق القواعد الصوتية للغات وبذلك يمكن للحاسب تكوين كلمة أو جملة كلمات ذات معنى.

٢ - الانسان الآلى:

* **الروبت... ROBOT :**

هو افضل ما امكن انتاجه فى مجال الذكاء الصناعى ويتم التحكم فى ادائه عن طريق برامج الحاسبات، ولعل ابرز فائدة لهذه الوحدات القيام بالأعمال

(*) أ - و - ى

(**) خ - س - ش

من هذا نجد السيارة مايسترو من انتاج شركه لايلاند الانجليزية مزودة بحاسب ناطق بامكانه اخبار السائق ان درجه حرارة المحرك مرتفعة أو ان الوقود قارب الانتهاء وهكذا ، كما أن بعض الحاسبات الإلكترونية الصغيرة من انتاج شركة تكساس تصدر اصواتا مميزة للاطفال لتعليم اللغة.

الإنتاجية والصناعية الخطرة أو التى تتم فى بيئة شديدة التلوث وفى هـــذا الصدد تتفوق اليابان حيث استخدم احد المصانع اليابانية حوالى ١٥ روبت تدير العمل فى المصنع كله ، كما انتجت اليابان روبت على درجـــة دقـــة وحساسية فائقة خاصة فى اصابعه وتسمى الوحدة منها D - DEMRA ويمتاز بانه ثابت ويمكنه الامساك برقائق تبلغ ٠,١ ٥ ميكرومم وقد انتجت شركـــه كريسلر الأمريكية للسيارات حوالى ٢٢٠ وحدة روبت بتكاليف ٧٥ مليون دولار تعمل داخل ثلاث مصانع لانتاج السيارات ، ويعمل داخل مصـــانع فورد ٢٤٦ وحده كما تستخدم شركة GM للسيارات هـــذه الوحـــدات فـــى اعمال دهان ورش الســـيارات وقـــد قدمـــت شركـــةMACHINE MIC INTELLEGENCE CORPORATION روبت قادر علـــى تميـــيز بعـــض الاغراض عن الاغـــراض الاخـــرى ANALYSIS OF SCENE INTO PIXELS ويقدر على التعرف على غرضة من تحليل عنـــاصر الصـــورة وتستخدم هذه الوحدات فى تجميع آلات الإلكترونية الدقيقة وذلك عن طريق تزويد الروبت باكثر من ثلاث آلات تصوير تليفزيونية تلقى صورها على شاشات خاصة ويقوم حاسب الكترونى مركزى بتحليـــل الصـــور الـــى PIXELS يتم تحويلها الى صورة رقمية.

٣ - الحاسبات وحاسة الشم:

اذا كانت الحاسبات القادرة على الرؤية والتمييز فـــى بدايـــة الطريـــق فـــان الدراسات على حاسبات الشم لم تحقق ادنى نجاح يذكر حيث لم يصل علمـــاء الفسيولوجى والتشريع وعلم وظائف الاعضاء الى وضع تصور دقيق عما يتم داخل المخ اثناء الشم ، لان الشم ليس مثل الرؤية فليس صورة طوبوغرافية وهى فى معظمها مسألة ارتباط بين رائحة معينة ومغزى محدد فالروائح تثير خلايا الانسان وهى خلايا تبدأ من الانف وتنتهى عند ثلاث مناطق من المـــخ

HIPPOCAMPUS تستقبل الاشارات القادمة وتخلق الاحساس بالرائحة ، ولم يصل علماء الذكاء الصناعى الى شىء محدد حتى الان رغم:

أ ــ بحوث فيرى فى جامعه كاليفورنيا على ميكانيكية الشم عند الارانب.

ب ــ بحوث ايليا بجوجين البلجيكى (حائز على جائزة نوبل فى الرياضيات) على ميكانيكية شبكة خلايا الاعصاب.

ج ــ دراسات التغذية الراجعة فى بعض الجامعات الامريكية.

وقد افرزت ابحاث فسيولوجيا العقل والمخ اتجاهات جديدة فى بحوث الذكاء الصناعى الى ضرورة الاعتماد على معالجة رموز اصطلاحية وخلق روابط إتصالية متشابكة بين الدوائر الإلكترونية قادرة على التبادل الراجع للمعلومات RECIPORCAL FEED BACK OF INFORMATION وهى التى تتيح للمخ القدرة على التفكير بحيث تستطيع الحاسبات الحصول على اجابة صحيحة عن طريق التجريب الحر لاتصالات مختلفة ضمن الشبكة الى أن تستقر الى الجواب الصحيح، وقد كان من نتيجة هذه الدراسات الاتجاه نحو تصنيع ما يسمى حاسبات الشبكة العصبية أو الجيل الخامس والذى تحدد على النحو:

أ ــ وجود ارتباط قوى بين العمليات والكيان الآلى للحاسب ومضاعفة عدد وحدات التشغيل الى حوالى ٦٤ ,٠٠٠ وحده وجميعا تعمل على التوازى فى نفس الوقت.

ب ــ الغاء وحدة التشغيل المركزية CPU بحيث يتم معالجة المعلومة الواحدة على امتداد الشبكة.

ج ــ عدم برمجة اى عملية تفصيليا بل يتم برمجتها بصورة عامة وتتوصل وحدات المعالجة الى الاجابة المطلوبة أو الهدف المحدد عن طريق الانتقال تلقائيا الى حلول نهائية مستقرة وليس عن طريق منطق برنامج محدد. وقد ظهرت اولى نتائج هذا الاتجاه فى الآتى:

(١) آلة بولتزمان BOLTZMAN I MACHINE :

وقد صممها علماء جامعه كارنيجى وتعتمد علـــى مبـــدأ الميكانيكـــا الاحصائية وميل النظم العملاقة للاتجاه نحو الاستقرار انتقـــالا مـــن نقطة اعلى (ذات طاقة اعلى) الى نقطه ادنى (ذات طاقة ادنى (، وهى نفس الفكرة التى عمل على تطويرها الدكتور سكوت كيركباتريك من شركة I.B.M فى عام ١٩٨٣ وتمكن من انتاج آلة تعطى حلولا مثالية ما كان يمكن حلها على الحاسب الآلى.

(٢) آلة القيم المعدلة:

وهى فكره تم تطويرها فى جامعه كاليفورنيا استنادا الى فكره جعـــل كل وحده معالجه تقبل مدى معين من القيم بدلا من العمل وفقا مبـــدأ ON - OFF .

٤ - مجال الرؤية:

وهى محاولة جعل الحاسبات تقدر على التعرف على المنـــاظر مـــن خـــلال PATTERN RECOGCTION وتستغل الشركات القدرات المحددة التى توصلت اليها الحاسبات فى تحديد عيوب الصناعة لبعض المنتجات من خلال تخزيـــن قاعدة بيانات ضخمه مصورة للقطعة الواقعـــة تحـــت الفحـــص يســـترجعها الحاسب ويقارن بينها وبين القطع ومن هذه القاعدة يحدد وجود عيـــوب مـــن عدمة وهناك تطورات حديثه فى استبدال قاعدة البيانات المصورة بمعـــادلات رياضية تحدد السطوح الجارى فحصها والمقارنة بينها ، مناقشة مجال رؤيـــة الحاسبات حيث يتطلب عـــرض موضوعـــات تتعلـــق بـــالصور والتحليـــل الإلكترونى للصور وهى أمور تخرج عن نطاق هذا الكتاب.

٥ - الترجمة على الحاسب:

أ - بدأ الاهتمام باستخدام فى الترجمة فى اعقاب الحرب العالمية الثانية وقد صاحبها قدر كبير من التفاؤل فقد كانت هذه التجارب غير مدركه لمدى تعقد اللغات وكانت تنظر اليها باعتبارها مجرد شفرة قابله للحل بمجرد احلال مجموعه من الرموز الجديدة محل مجموعه اخرى من الرموز ، وكان وارن ويفر REVAEW NERRAW احد الرواد فى هذا المجال ، لكن الآمال اصيبت بخيبة امل شديدة مما حظيت معه بعقد عديد من المؤتمرات الدولية منذ عام ١٩٥٤ وحتى الآن.

ب - يمر تحويل النص من لغة الى اخرى بواسطة الحاسب خلال عده مراحل نوجزها على النحو:

(١) قراءه النص وفق التسلسل الطبيعى له واعداد قوائم المصطلحات.

(٢) فرز القوائم لاعاده ترتيبها واجراء مضاهاة بينها وبين المعاجم مع استبعاد الالفاظ التى لا تضاهى الالفاظ المطلوبة.

(٣) اعاده فرز الملخص الاصلى مع استبعاد الفاظ المترجم منها.

(٤) تحرير نتائج الفرز بتحويل تسلسلها البنائى أو النحوى الى تسلسل اللغة المترجم اليها.

(٥) طبع المخرجات.

واذا كان هناك من يرون انه بامكان الحاسب تقديم ترجمه صالحه بنسبه ٨٠% فان استكمال نسبه العشرين بالمائة قد يستنفذ من الوقت والجهد البشرى ما يخرج الترجمة المحسبة عن الحدود الاقتصادية.

*

١٦ - النظم الخبيرة

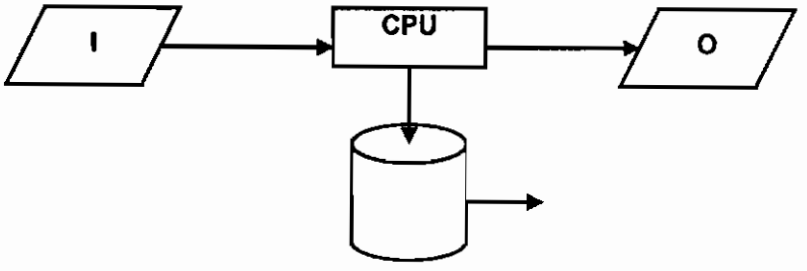
انطلقت النظم الخبيرة منذ عام ١٩٧٧ يوم اكد عالم من جامعة ستانفورد أن قدرة الحاسبات على حل المشاكل التى تتطلب خبرة لن يتأتى الا من امكان تشغيل حجم معرفى كبير داخل قطاع DOMAIN محدود وليس فى صياغة برامج تعالج مثل هذه المشاكل والنظم الخبيرة فى مجملها تقنية متقدمة للبرمجة تتيح دمج الخبرات المكتسبة والحدس HEURISTCS فى حزم برامج جاهزة وهى بذلك تمثل بديلا متاحا عن الخبرة البشرية التى تتقلص باستمرار وتتغالى فى اجورها الى حد بعيد يكاد يشكل عقبة فى طريق عديد من الوحدات الانتاجية ناهيك عن تعقد وتشابك المشاكل الانتاجية والتسويقية والادارية فى عالم حدثت خلال سنواته العشرين الماضية طفرة تكنولوجية تعجز حيالها عقول البشر عن استيعاب متغيراتها وضوابطها، وتختلف النظم الخبيرة عن برامج الحاسبات التقليدية ، كما تختلف كثيرا عن نظم دعم القرار التى تستدعى تراكمات قواعد البيانات فى تقديم المشورة فى مجالات محددة.

فنظم المعلومات المرتكنة الى الحاسبات تقدم للمستخدم نتائج معالجة البيانات التى تم ادخالها الى الحاسب فى حين تقدم النظم الخبيرة حصيلة تكاملية البيانات والمعارف والخبرات الشخصية أو هى محصلة الجمع بين نظم معالجة الوارد اليومى ونظام التقارير اضافه الى الخبرات الشخصية فى مجالات تخصص الخبراء ، لذا نجحت هذه النظم فى الطب والعلاج والبحث عن البترول وتصميم الآلات وادارة البنوك والشركات، ولعل ابرز هذه النظم نظام مايسين الطبى والذى استعان به

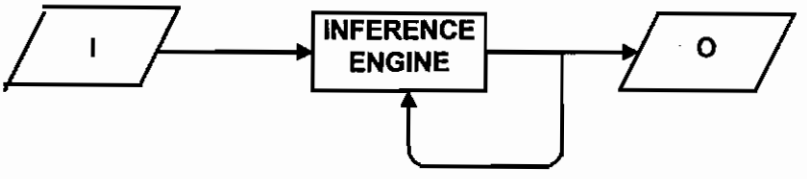
الاطباء فى الكشف على المرضى المصابين بأمراض الفيروسات وذلك منذ أكثر من ربع قرن.

الفرق بين النظم الخبيرة والنظم التقليدية:

يتضح هذا الاختلاف من الشكل رقم (١٦/٢):



شكل (١٦/١)



شكل (١٦/٢)

ومن الشكلين السابقين يمكن تمييز جملة متباينات نوجزهـــا فـــى الجـــدول التالى:

تناظـر

النظم الخبيرة	نظم الحاسب
قاعدة المعرفة	البرامج وقواعد البيانات
ماكينة INFERNCE الأستدلال	COMPILER
مهندس المعرفة	المبرمج
لغة البرمجة	لغات راقية منطقية
LISP - PROLOG - KEE	فورتران – كوبول – سى – APL

مناظرة بين الخبراء والنظم الخبيرة:

ويمكن ايجازها فى الجدول التالى للتبسيط:

م	الخبيـــر	النظم الخبيرة
١	تراكمية للمعرفة من خلال الممارسة والدراسة وله قواعد وضوابط تمكنه من ممارسة المشورة والخبرة فـــى مجال محدد.	قاعدة المعرفة
٢	لـــه أو لـــهم أســـاليب الأســـتدلال والإستنتاج من الخبرة لحل المشاكل المطروحة.	INFERENCE ENGINE ماكينة الأستدلال
٣	يشرح فكرتـــه أو قـــراره بمختلـــف وسائل الأتصال الإنسانية.	EXPLANATION FACILITY
٤	يحدث معلوماته باستمرار.	بنـــاء وتحديـــث وتعديـــل قـــاعدة المعرفة.

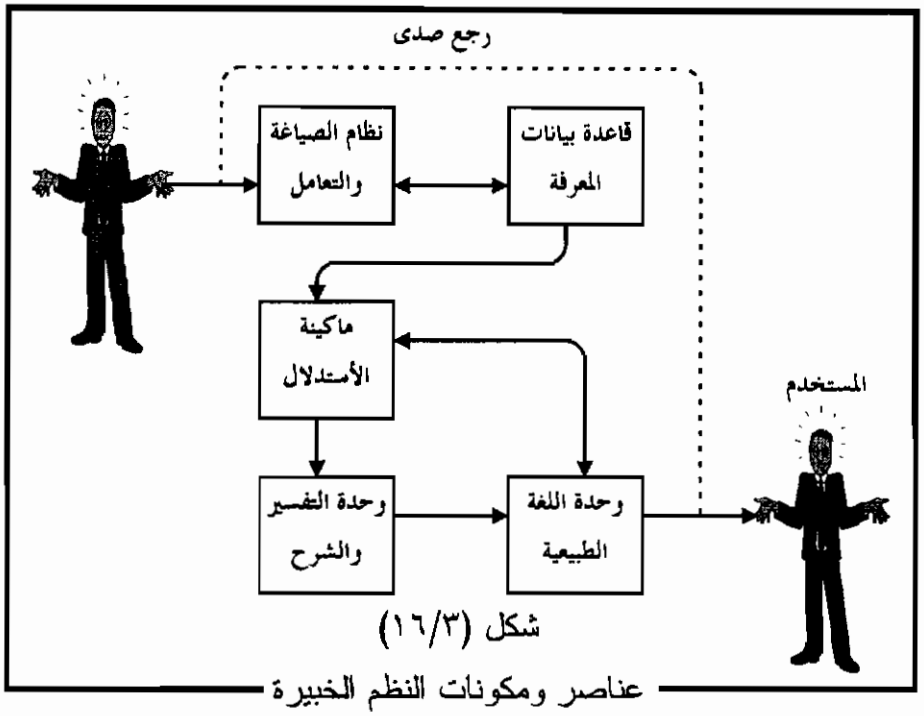
المكونات الأساسية فى النظم الخبيرة:

تتكون النظم الخبيرة من نظام عناصر تركيبية واحدة وان اختلف بعضـــــها عن بعض فى اسلوب تخزين وبناء قاعدة المعرفية فان شئنا تقسيمها وفق الاتجـــــاه السالف نجد انها:

أ ــ نظم مصممة على اساس القواعد RULES .

ب ــ نظم مصممة على اساس اللغات PREDICATES .

ويوضح الشكل رقم (١٦/٣) عناصر هذه النظم:



شكل (١٦/٣)

عناصر ومكونات النظم الخبيرة

قاعدة البيانات المعرفية:

هى قلب اى نظام خبير وتضم الحقائق المحددة حول مجال الخبرة المطلوبة كما تضم القوانين ــ القواعد ــ الضوابط RULES التى يستخدمها النظام فى صياغة قراراته وخياراته ، وهى قاعدة البيانات الوحيدة للنظام ، لهذا تسمى النظم الخبيرة احيانا النظم القائمة على المعرفة ومن اهم مزايا قاعدة المعرفة انها منفصلة عن المكونين السابقين ، الامر الذى يسمح بزيادة رصيدها من المعارف أو تعديله أو حذف جزء فيه دون المساس بعمل المكونين الاساسيين والصعوبة الرئيسية هنا هى اختيار اسلوب ملائم لتمثيل المعرفة ، ووصف معلومات (خبرة) الخبير بحيث يجمع بين قدرة الخبير على التعبير وبين كفاءة المعالجة الإلكترونية للبيانات ، وهنا مكمن

الصعوبة فما يفهمه الانسان من لغته أو أى لغة اخرى يتطلب جهدا فائقا من الحاسب لكشف مضمونه وفهمه فهما صحيحا.

ماكينة الاستدلال INFERENCE ENGINE :

ليست ماكينة بالمعنى المتعارف عليه بل مجرد برامج وضوابط ومنطق يستخدم فى تطبيق القواعد على البيانات المعرفية للخروج بالاستدلال أو القرار المطلوب ومن خلال عملها تولد معرفة جديدة تضاف الى قاعدة المعرفة وتثرى كيانها أى اختبار المعرفة ذات المغزى للوصول الى نتيجة ، ويعنى هذا أن النظام قادر على الاجابة عن استفسارات المستخدم حتى ولو لم تكن الاجابة موجودة بشكل صريح فى قاعدة المعرفة ، وهذه مسألة هامة فى اسلوب الاستدلال المناسب ، وهناك عده اساليب يحاكى كل منها اسلوبا فى التفكير الانسانى ، ففى اسلوب التسلسل الراجع الذى يبدأ بافتراض وجود خلل أو مرض ما ثم يعود القهقرى محاولا التعرف على اسبابه ، الا انه فى مجال الممارسة الفعلية يقتضى الامر الجمع بين الاسلوبين (*) وهذا يعطى ميزه التعامل مع المشاكل التى تكون المعطيات فيها غير مؤكدة ، ويتم صياغة ماكينة الاستدلال عبر احدى ثلاث منطلقات:

أ ــ اثناء بناء النظام نفسه بواسطة المصمم.

ب ــ بالحزم البرمجية الجاهزة اى نظام معد سلفا.

ج ــ استخدام نظام خبره جاهز بدون قاعدة معرفة حيث يتم تعديله الى الخصائص والمحددات المطلوبة للنظام المقترح ولكل طريقه مميزات وعيوب ليست محل مناقشه هنا.

النظام الفرعى للصياغة والتعامل:

وهى حزم برامج تعطى مهندس المعرفة الامكانيات للتعامل مع النظام سيان بالتعديل أو الحذف أو الإضافة والتحديث أو تغيير منطق النظام.

(*) يقصد بالأسلوب الآخر أسلوب التسلسل للأمام.

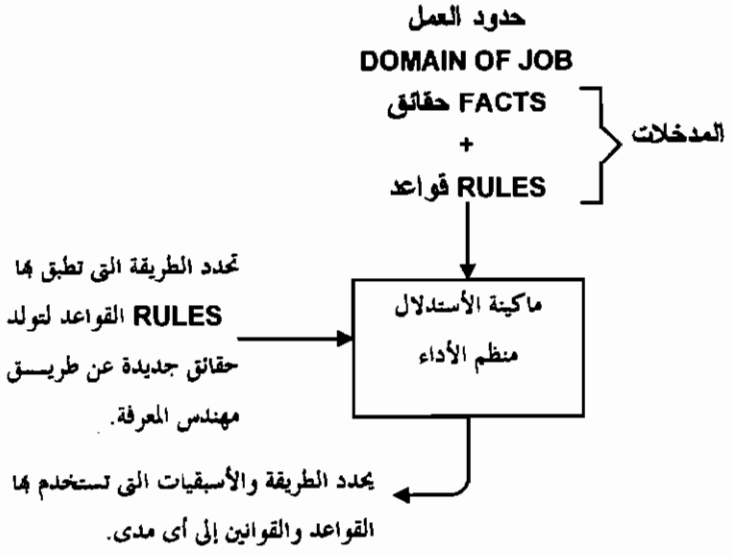
وحده اللغة الطبيعية:

وكما هو واضح من شكل (١٦/٤) لازال هذا الاسلوب فى تعامل المستخدم مع النظام وليداً ويجب على المستخدم معرفة قدر من لغة الاسترجاع وكيفيه التعامل مع النظم التقليدية للحاسبات قبل التعامل مع نظم الخبرة.

وحدة الشرح EXPLNATION FACILITY :

يفضل للمستخدم معرفة كيف اتم النظام الخبير دراسة المشكلة وكيف استنتج من الحقائق المدرجة فى قاعدة المعرفة والقرار الذى صاغه كذلك تعمل هذه البرنامج على لفت نظر المستخدم الى حتمية ادخال بعض بيانات تتطلبها عملية الاستدلال.

من هذا يتضح أن الدور البارز لوحدات النظام يتمركز فى ماكينة الاستدلال وقاعدة المعرفة الموضحة فى شكل (١٦/٤) حدود العلاقة بينهما.


حدود العمل
DOMAIN OF JOB
حقائق FACTS
+
قواعد RULES
المدخلات
تحدد الطريقة التى تطبق بها القواعد RULES لتولد حقائق جديدة عن طريق مهندس المعرفة.
ماكينة الأستدلال
منظم الأداء
يحدد الطريقة والأسبقيات التى تستخدم بها القواعد والقوانين إلى أى مدى.

شكل (١٦/٤)

حدود العلاقة بين مكونات النظام

وهذا الشكل والوظائف الموزعة عليه حقيقة سيان كانت ماكينة الاستدلال جزء من برامج كتابه النظم الخبيرة مثل لغة SIK 76 أو يتم بنائها باستخدام لغة ذكاء صناعى مثل... LISP أو لغة PROLOG .

اسلوب تسجيل القواعد والحقائق:

فى النظم الخبيرة E.S فان القاعدة أو القواعد RULES L RULE ذات معنى محدد عن معناها فى اللغة لذا فهى اكثر الطرق شيوعا وانتشارا فى تسجيل هذه المعارف ففى نظام WAT 78A استخدمت فى تمثيل التوصيات والتوجيهات والاستراتيجيات التى تم استنباطها خلال سنوات من الخبرة والتجارب القاعدة أو القانون (حينئذ) THEN (اذ) IF (تقرأ من اليسار الى اليمين).

مثال:

(*) اذا سال وقود قابل للأشتعال IF

اطلب مركز الاطفاء THEN

(*) اذا كانت درجه حموضة السائل اقل من ٦ IF

انه سائل حمضى THEN

اذا كانت له رائحة الخل IF

السائل هو حمض الخليك THEN

(*) اذا زادت نسبه الملح فى الطعام IF

ارتفع ضغط الدم THEN

(*) اذا استخدمت الدول الحرب الكيميائية IF

يموت ملايين البشر THEN

ويمكن صياغة القانون على النحو:

IF... ... ...——— THEN ———

IF..... AND IF..... AND IF .. .. ..

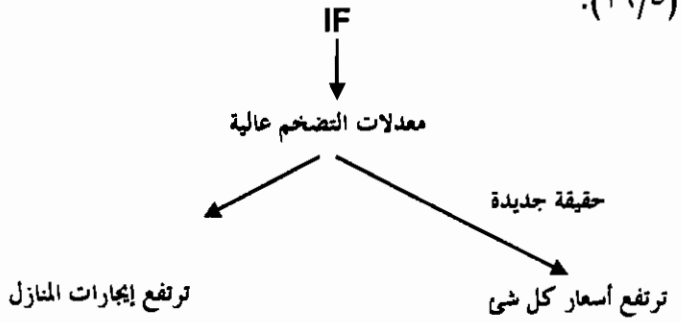
THEN (———)

أو على النحو التالى:

اذ .... حينئـــذ

اذ واذ واذ .... حينئذ

(*) انه اذا عولجت الحقائق من منطلق القواعد تنطلق حقائق جديدة تضـــاف الـــى قاعدة البيانات المعرفية طالما حققت الحقيقة شرطية القاعدة كما هو موضح فى الشكل (١٦/٥).



شكل (١٦/٥)

توليد حقائق جديدة

(*) أن مسار البحث داخل القاعدة المعرفية يتوقف حسب صياغة الاسلوب.

انواع القواعد / الضوابط RULES :

حتى يتضح مانود عرضه وما سبق واسلفنا اليه بالقول أن مســـار البحـــث داخل قاعدة المعرفة يتوقف على الاسلوب فانه من الافضل التمـــهيد بذلـــك المثـــال التالى:

نطبق قاعدة:

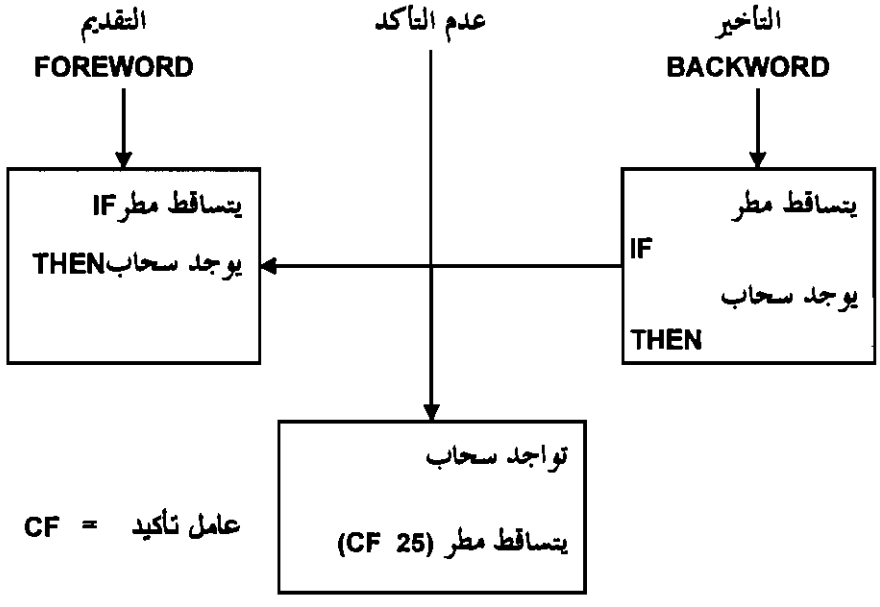
IF	(A)	THEN	(B)
IF		يتساقط المطر	اذ
THEN		يوجـــد سحاب	حينئذ

نعكس المثال:

يوجـد سحاب IF

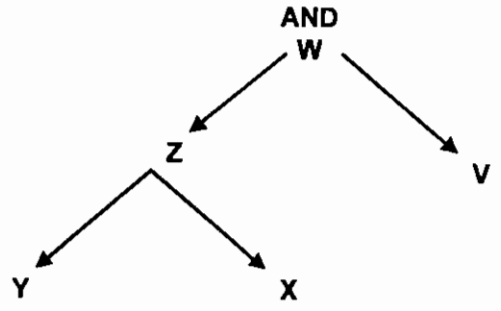
يتساقط المطر THEN

ويتطلب عكس القاعدة اضافة عامل تأكيد CERTENITY FACTOR (CF) الى هذه القواعد لاثبات اقرب حاله لحدوثها لانه ليس شرطا أن يتساقط المطر عندما يوجد السحاب وعلى ذلك نجد أن هناك ثلاثة انواع من هذه القواعد RULES علـى النحو التالى:



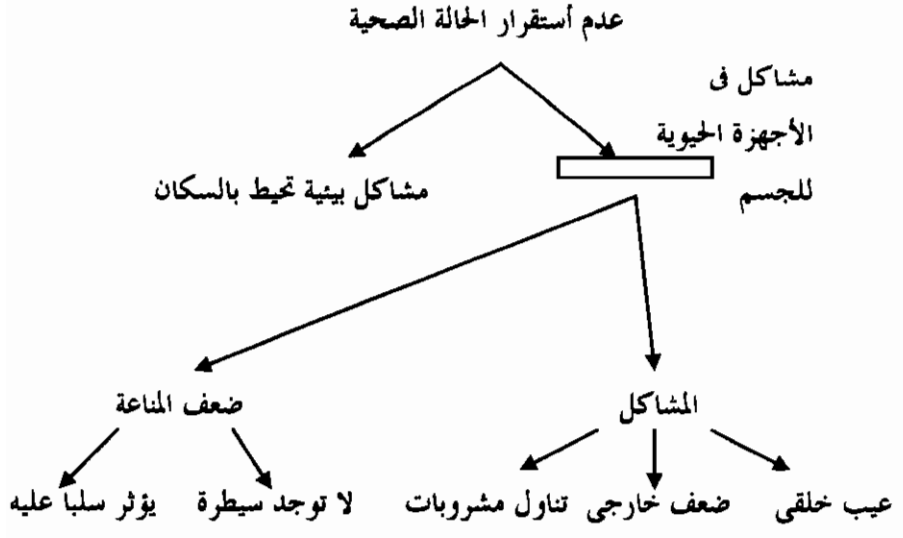
أسلوب اجراء الاستدلال:

هناك اسلوبان الاول هـو اسـلوب الاسـتدلال الراجـع BACKWARD INFERENCE ويبغى هذا الهدف أو الاسلوب الاستدلال بمعرفة الهدف الرئيسى عن العوامل التى تحققه ويفضل النظر الى هذه الطريقة على انها تعالج شجره قـرارات منطقية على النحو التالى:



فحتى تحقق W فان V أو Z لابد أن يتحقق فاذا اتخذ المسار WZ ضرورة تحقق X AND Y أى نبدأ من ROOT ويحاول النظام مراجعه FACTS التى تحقق القواعد وصولا منROOT الى الاوراق.

الاسلوب الاخر للبحث هو اسلوب بحث امامى FOREWARD وهو على العكس من الاسلوب السابق ويبغى معرفة الاسباب:



فحتى نصل الى عدم الاستقرار عبر هذا الطريق فاما تتوافق الحقائق مع حقيقة مشاكل الأجهزة الحيوية OR أو مشكلة تتعلق بالبيئة.

خصائص النظم الخبيرة :

يجب على هذه أن تحقق عده شروط على النحو التالى:

أ ــ يقدم مشوره الخبراء.

ب ــ يستنتج من الوقائع المدرجة فى النظام.

ج ــ يتناول مشاكل صعبه ويستخدم قواعد RULES معقدة.

د ــ يختبر نفسه ــ الاستدلال بالمنطق.

هـ ــ يشرح للمستخدم اسلوب الاستدلال.

وعلى ضوء ذلك تواجدت حزم برامج E.S. تخدم مجالات عده منها الطبى ــ الاقتصادى ــ الموارد ــ تجميع الاجزاء الميكانيكية ــ الضرائب ــ الافراد ــ الادارات المالية ــ الاستثمار ــ التسويق ــ المبيعات ــ خدمه السفن وعمليات النقل ــ تحديد اسماء المواد الكيميائية ــ دراسة طبقات الارض.

حدود استخدام نظم الخبيرة:

١ - حتى اليوم تؤدى هذه النظم خدمات كثيرة فى مجالات ضيقة من النشاط البشرى.

٢ - تستخدم فى نظم الادارة SIM واسترجاع المعلومات أو نظم المعلومات المتكاملة.

٣ - لم تحقق أى نجاح فى النظم السياسية أو الاجتماعية.

والأمل مع التطورات التكنولوجية الجديدة فى مجال الذكاء الصناعى خاصة بعد انتاج حاسبات الجيل الخامس المعتمدة على الشبكة العصبية.

مصادر الكتاب

اولا : المراجع العربية

١ - سمير اسماعيل السيد

برامج الحاسبات الشخصية

مكتبة عين شمس القاهرة ١٩٩٠

٢ - محمد نبهان سويلم

نظم تشغيل الحاسبات - دار الغريب القاهرة ١٩٩٢

٣ - محمد نبهان سويلم

الحاسبات الالكترونية والصناعة

الهيئة العامة للكتاب القاهرة ١٩٩٣

٤ - محمد نبهان سويلم

تحليل وتصميم نظم المعلومات

المكتبة الأكاديمية القاهرة ١٩٩٢

٥ - محمد نبهان سويلم

المدخل إلى قواعد البيانات القاهرة ١٩٩٦

٦ - محمد نبهان سويلم

المدخل إلى نظم المعلومات القاهرة ١٩٩٧

٧ - محمد نبهان سويلم

تكنولوجيا الأعمال المكتبية القاهرة ١٩٩٨

٨ - روبرت ستْرن

نانسى ستيرن

ترجمة : سرور على سرور ، عاصم الحمامصى

الحاسبات الآلية وتشغيل المعلومات جزء ١ ، ٢

دار المريخ السعودية ١٩٩٢

٩ - محمد نبهان سويلم
الحاسبات العلم والتطبيق القاهرة ١٩٩٨
١٠ - ولفرد لانكستر
ترجمة : حشمت قاسم
نظم استرجاع المعلومات
مكتبه غريب القاهرة ١٩٨٢
١١- محمد نبهان سويلم
برمجة الحاسب القاهرة ١٩٩٨
١٢ - وليم ديفسز
ترجمة: محمود عبد الرحمن بكرى وآخرين
الكمبيوتر وتشغيل المعلومات الادارية
دار المريخ السعودية ١٩٨٨
١٣ - حسين شراره
الحاسب الالكترونى ولغة البيزك
مذكرات مطبوعة لجامعه الازهر القاهرة ١٩٨٩
١٤ - محمد نبهان سويلم
نظم التشغيل القاهرة ١٩٩٩
١٥ - احمد مصطفى الحداد
اساسيات التشغيل والبرامج وتحليل النظم
الهيئة المصرية العامة للكتاب القاهرة ١٩٧٧
١٦ - جان كلود فور
ترجمة : غسان ضاهر
استعمال الحاسبات
المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر بيروت ١٩٨٨

١٧ - وليم كورليس
ترجمة : بدون محمد بدران
الاجهزة الحاسبة
الجامعة الامريكية القاهرة ١٩٧٢
١٨ - السيد محمد السيد
المبادئ الاساسية فى الحاسبات الالكترونية
دار المعارف القاهرة ١٩٧٠
١٩ - عبد الرحمن بصيله
المدخل الى علوم الكومبيوتر
هيئه الكتاب بيروت ١٩٨٠
٢٠ - محمد نبهان سويلم
الذكاء الصناعى
الهيئة العامة للكتاب القاهرة ١٩٩٠
٢١ - عبد الرحمن الساروسى
المنطق الرياضى
دار الثقافة القاهرة ١٩٨٠

ثانيا : المراجع الأجنبية

22 - H . L . Capron
Computers
Benjamin N . Y (1990)

23 - Timothy J. O' Leary
Microcomputers
McGraw - Hill N . Y (1993)

24 - Kris Jemsa
DOS
3 Rd Edit McGraw - Hill N . Y (1991)

25 - Richard Stevens
Understanding Computers
Oxford London (1986)

26 - J. Glenn BrooKshear
Computer Science
Benjamin UK (1991)

27 - A. S . Tanenbaum
Computer Networks
Prentice - Hall N . J (1983)

28 - A. S . Tanenbaum
Operating System
Prentice - Hall J . N (1987)

29 - G. Booch
Engineering Software
Benjamin Calf (1983)

30 - R . S Pressman
Engineering Software
Mc Graw - Hill N . Y (1987)

31 - David Stampper
Database Design & Managment
McGraw - Hill N . Y (1990)

32 - I. T . Hawryszkiewcz
Database Analysis And Design
Macmillan N . Y (1991)

33 - Harold J . Rood
Logic And Structured Design
Pws - Kent Boston (1992)

34 - Terry M . Walker
Fundamentals of Computer Science
Allyn And Bacon Lon (1975)

35 - Gary B. Shlly
System Analysis And Design
Boyd & Fraser Boston (1991)

36 - John G . Burch
System Analysis , Design And Implemtation
Boyd & Fraser Boston (1989)

37 - Terry M. Walker
Fundamentals of Computer Science
Allyn And Bacon. Inc London (1979)

38 - Ralph J . Kochenburger
Computers In Society Modern
Company Pub - Hamilton
Barbara Santa Cal U . S . A (1974)

39 - J . Daniel Coveger & Fred R . Mcfadden
A First Course Of Data Processing
John Wiley & Sons Lon (1977)

40 - S . H . Hollingdale & G . C . Tootill
Electronic Computers
Penguin Lon (1976)

41 - Charles J . Sippl
Computer Dictionary & Hand Book
Howard W . Sams & Co 3 Rd (1980)

42 - Information
Scientific American (Journal)
September (1966)

43 - Majorie Lesson
Programming Logic
S . R . A Chicago - U. S . A (1983)

44 - Willcam P . Davenport
Modern Data Communication (1972)

45 - Thomas J . Schriber
Fundamentals Of Flow Charting
John Wihy & Sons N . Y (1969)

46 - Frank J . Clark
Mathematics For Data Processing
Reston U . S . A (1974)

47 - J . Maynard
Computer Programming Made Simple
El - Bs London (1983)

48 - Gordon B . Davis
Introduction To Electronic Computers
McGrow Hill N . Y (1971)

49 - William M . Target
Information Systems
Allyn & Bacon U . S . A (1980)

50 - Lowrence S . Leff
Data Processing The Easy Way
Barrons Lon (1984)

58 - C . S . French
Computer Science 3Rd Ed
DP London (1989)

الفهرس

الصفحة

تقديم

١ – التطور التاريخى للحاسب ١

٢ – معدات الحاسب ٢٢

٣ – تمثيل البيانات ومعالجتها ٦٦

٤ – شبكات الحاسب ٨٤

٥ – نظم التشغيل ١٠٦

٦ – أساسيات نظم التشغيل دوس Dos ١٢٤

٧ – منطق البرمجة ١٣٦

٨ – لغات البرمجة ١٨٩

٩ – أساسيات لغة البيزك ١٩٩

١٠ – الملفات ٢٦٩

١١ – هياكل البيانات ٢٨٦

١٢ – قواعد البيانات ٣١٢

١٣ – قاعدة البيانات DB3+ ٣٢٩

١٤ – تحليل وتصميم نظم المعلومات ٣٤٤

١٥ – الذكاء الصناعى ٣٧٣

١٦ – النظم الخبيرة ٣٩٥

المصادر ٤٠٦

الفهرس .....

رقم الإيداع : ٢٠٠٠/١٦٨٨٣

مطابع الدار الهندسية

تليفون/فاكس : ٥٤٠٢٥٩٨